Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Jussi Ojansuu

# Varastointipalvelun toiminnan kehittäminen

Opinnäytetyö 2017

# Tiivistelmä

Jussi Ojansuu
Varastointipalvelun toiminnan kehittäminen, 46 sivua
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotantotekniikka ja kunnossapito
Opinnäytetyö 2017
Ohjaajat: lehtori Heikki Liljenbäck, Saimaan ammattikorkeakoulu, kunnossapidon kehityspäällikkö Tero Junkkari, UPM Kymmene Oyj, kunnossapidon kehitysinsinööri Tuomo Kotineva, UPM Kymmene Oyj.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli UPM Kymmene Oyj:n ja Sulzer Pumps Finlandin varastointipalvelun toiminnan kehittäminen. Varastointipalvelua tarkasteltiin työssä pääpiirteittäin sekä kartoitettiin varastointipalvelun nykytilaa haastatteluilla. Haastatteluissa käytiin läpi myös varaosatilausta Sulzerilta. Tavoitteena tässä työssä oli kehittää yritysten välistä tiedonsiirtoa sekä SAP-järjestelmässä olevien laitetietojen päivittämistä.

Varastointipalvelupumppujen tietojen ja varaosien etsimistä varten kehitettiin erilaisia hakuja SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Työssä tarkasteltiin myös varastointisopimukseen kuuluvia pumppuja ja niiden varaosia.

Lisäksi opinnäytetyössä päivitettiin tähän työhön rajattujen pumppujen laiterakenteita sekä pumppujen varaosanimikkeitä kunkin pumpun omaan rakenneluetteloon. Laiterakenteiden päivittäminen tapahtui keräämällä pumppujen varaosatiedot Excel-tiedostoon, josta ne siirrettiin SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä oleviin pumppujen laiterakenteisiin. Pumppujen rakenneluettelot päivitettiin selkeään ja yhdenmukaiseen muotoon helpottamaan pumppujen varaosien tilauksia sekä kunnossapidon työnsuunnittelua.

Avainsanat: varastointipalvelu, varaosat, sopimuspumput

## Abstract

Jussi Ojansuu
Development of Storage Service operations, pages 46
Saimaa University of Applied Sciences
Technology Lappeenranta
Mechanical Engineering
Maintenance and Production Technology
Bachelor's Thesis 2017
Instructors: Lecturer Mr Heikki Liljenbäck, Saimaa university of Applied Sciences, Maintenance Development Manager Mr Tero Junkkari, UPM Kymmene Ltd, Kaukas, Maintenance Development Engineer Mr Tuomo Kotineva, UPM Kymmene Ltd, Kaukas.

The purpose of this thesis was development of storage service operations between UPM Kymmene Ltd and Sulzer Pumps Finland Ltd. In this work was studied storage service contract and was surveyed current state of storage service and spare part order by interviews. One of the aim in this work was to develop the communication between the companies and update device information.

For searching information and spare parts for storage service pumps, was to develop alternative ways for SAP ERP system. In this work was also studied storage service pumps and their spare parts, that was include to the contract.

Also the purpose of this thesis was to update devices spare parts catalogs. To updating spare parts catalogs, was have to collect all parts information to the excel file and then transfer data to the SAP ERP system. Spare parts catalogs was updated to particular form. When all devices have similar spare parts catalogs, it will be easier to order spare parts in the future.

Keywords: Storage service, spare parts, contract pumps

## Sisällys

1 Johdanto ..... 6
2 UPM – Kymmene Oyj ..... 7
2.1 Kaukaan tehdasalue ..... 7
2.1.2 Sellutehdas ..... 7
2.1.3 Paperitehdas ..... 8
2.1.4 Kaukaan saha ..... 8
2.1.5 Biovoimalaitos ..... 8
2.1.6 Biojalostamo ..... 8
2.1.7 Biologinen jätevedenpuhdistamo ..... 8
3 Varaosat ja varastologistiikka ..... 9
4 Varastointipalvelu ..... 10
4.1 Sopimuksen laajuus ..... 11
4.2 Varastosta tilaaminen ..... 11
4.3 Kuljetus palveluvarastosta ..... 11
4.4 Toimitusajat ..... 11
5 Tiedonsiirtoprosessit UPM:n ja Sulzerin välillä ..... 13
5.1 Tietojen ylläpito ja päivitys, nykytila ..... 16
5.2 Sähköisen tiedonsiirron parantaminen ..... 18
5.3 Sulzerin sopimuspumppujen tietojen päivittäminen ..... 20
6 Varastointisopimuksen nykytila ..... 25
6.1 Sopimukseen kuuluvat pumput ..... 25
6.2 MC-Pumput ..... 26
7 Laitteiden varaosarakenteiden päivittäminen nykytilaan ..... 28
7.1 Varaosaluetteloiden nykytilanne ..... 28
7.2 Varaosaluetteloiden tavoitetila ..... 29
7.3 Toteutus ..... 31
7.4 Pumppujen tarkastus toimintopaikoilla ..... 31
7.5 Laitteen rakenneluettelon päivitys ..... 32
7.6 Laitteen rakenneluettelon muuttaminen ..... 33
7.7 Nimikkeen laajennus ..... 36
7.8 Duplikaattinimikkeet ..... 38
7.9 Nimikkeen luominen ..... 40
8 Tulokset ..... 41
9 Pohdinta ja yhteenveto ..... 42
Kuvat ..... 44
Taulukot ..... 46
Lähdeluettelo ..... 47

## Lyhenteet ja käsitteet

| | |
|---|---|
| SAP | Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung Aktiengesellschaft |
| ERP | Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä |
| NONE | Ei varastoitava nimike |
| MRO | Maintenance and Repair Operations, kunnossapidon varasto |
| Toimintopaikka | Paikkanumerointi tehtaalla |
| Laitenumero | Laitteen yksilönumero |
| Nimikenumero | Varaosan yksilönumero |
| Vaihtoerä | ALP-yksikkö |
| ALP-yksikkö | Akseli, laakerointi, takakansi ja liukurenkastiiviste |

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on varastointipalvelun toiminnan kehittäminen UPM kymmene Oyj:n ja Sulzer Pumps Finlandin välillä. Varastointipalvelu kattaa tässä opinnäytetyössä Sulzerin ja Ahlströmin pumput sekä niiden varaosat. Tarkoituksena on selvittää varastointipalvelun pääpiirteet, varastointisopimuksen nykytila sekä tietojensiirtoprosessit UPM:n ja Sulzerin välillä. Tämän selvityksen perusteella on tavoitteena harmonisoida ja parantaa tiedonsiirtoa, sekä laitetietojen päivittämistä SAP-järjestelmään. Lisäksi tavoitteena on kehittää tapoja helpottaa sopimuspumppujen ja niiden varaosien kartoitusta SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä. Tällä hetkellä tähän ei ole toimivaa ratkaisua, joten tehdään helppoja hakutoimintoja nopeuttamaan sopimuspumppujen ja niiden varaosien kartoitusta. Haastattelin opinnäytetyötä varten UPM Kaukaan sellutehtaan toimihenkilöitä sekä työntekijöitä. Haastattelut koskivat varastointisopimusta, kunnossapitoa ja tiedonsiirtoa yrityksien välillä sekä tiedonsiirron ylläpitoa.

Lisäksi opinnäytetyössä käydään läpi Sulzerin ja Ahlströmin sellutehtaan pumppujen osaluetteloiden päivitys. Tavoitteena on nykyaikaistaa pumppujen osaluettelot SAP-toiminnanohjausjärjestelmään oikeanlaisiksi. Tähän opinnäytetyöhän rajattiin 115 kappaletta A- ja B-kriittisiä A-sarjan ja Ahlstar-sarjan pumppuja sekä MC-pumput. Suurin osa pumpuista, varsinkin MC-pumput, sijaitsevat Kaukaan sellutehtaan kuitulinjoilla. Loput pumpuista sijaitsevat kuivauskoneella sekä osa kuorimolla ja lietteenkäsittelyssä.

Työssä kerättiin tiedot pumpuista sellutehtaan toimintapaikoilta, SAP-järjestelmästä sekä Sulzerin toimittamista pumppujen ja niiden varaosien toimituserittelyistä. Pumppujen ja niiden varaosien tiedot kerättiin ensin Excel-tiedostoon, minkä jälkeen pumppujen laiterakenteet päivitettiin oikeanlaisiksi.

Osaluetteloiden päivittäminen parantaa ja nopeuttaa huomattavasti kunnossapidon työnsuunnittelua. Kun osaluettelot ovat kunnossa, niiden päivittäminen on jatkossa helpompaa.

# 2 UPM – Kymmene Oyj

UPM Kymmene Oyj on suomalainen metsäteollisuusyhtiö, jonka liikevaihto on noin 10 miljardia euroa. Henkilöstöä on yli 20 000. UPM-Kymmene Oyj jakautuu kuuteen eri tuotantoryhmään: UPM biorefining (sellu, puuviljelmät, biopolttoaine, sahat, metsät ja puunhankinta), UPM Energy (vesi-, ydin- ja lauhdevoima sekä sähkön fyysinen ja johdannaiskauppa), UPM Raflatac (tarramateriaalit tuote- ja informaatioetiketöintiin), UPM Paper Asia (hienopaperit Kiinassa sekä tarramateriaalit globaalisti), UPM Paper ENA (aikakausilehtipaperit Euroopassa ja Yhdysvalloissa sekä sanomalehti- ja hienopaperit Euroopassa) ja UPM Plywood (vaneri- ja viilutuotteet). (UPM 2015.)

## 2.1 Kaukaan tehdasalue

UPM Kymmene Oyj:n Kaukaan tehdasalueella valmistetaan sellua, paperia, bioenergiaa, uusiutuvaa dieseliä ja sahatavaraa. Kaukaalla on noin 1000 työntekijää ja puuta jalostetaan noin 5 miljoonaa kuutiota vuodessa. Kaukaalla käynnistyi uusi biojalostamo vuonna 2015. Kaukaan tehdasalueeseen kuuluu sellutehdas, biojalostamo, paperitehdas, biologinen jäteveden puhdistamo, saha, Kaukaan Voima Oyj eli biovoimalaitos, Itä-Suomen puunhankinta ja metsäpalvelut sekä Pohjois-Euroopan tutkimus- ja tuotekehityskeskus. (UPM 2015.)

### 2.1.2 Sellutehdas

Sellutehdas valmistaa kemiallista valkaistua havu- ja koivusellua. Sellutehdas käsittää kaksi kuitulinjaa, soodakattilalaitoksen sekä kaksi kuivauskonetta. Sellutehtaan tuotantokapasiteetti on 740 000 tonnia/vuosi. Sellutuotteet ovat UPM Betula eli koivusellu ja UPM Conifer, 100 % havusellu (kuusi ja mänty). (UPM 2015.)

### 2.1.3 Paperitehdas

Paperitehdas valmistaa päällystettyä LWC- ja MWC-paperia. Paperitehtaalla on tällä hetkellä yksi paperikone ja kaksi päällystyskonetta. Paperitehtaan tuotantokapasiteetti on 314 000 tonnia/vuosi. Pääasialliset loppukäyttökohteet ovat aikakauslehdet, katalogit ja sanomalehtien liitteet. Kaukaan tuotebrändit ovat UPM Star, UPM Valor, UPM Cote ja UPM Ultra. (UPM 2015.)

### 2.1.4 Kaukaan saha

Kaukaan saha valmistaa korkealuokkaista mänty- ja kuusisahatavaraa. Sahalla on kaksi sahalinjaa, joiden tuotantokapasiteetti on 530 000 $m^3$/vuosi. Tuotebrändit ovat UPM Timber rakentamiseen ja jatkojalostukseen sekä UPM Plus ikkuna-, ovi- ja huonekaluteollisuudelle. (UPM 2015.)

### 2.1.5 Biovoimalaitos

Biovoimalaitos eli Kaukaan Voima Oy tuottaa energiaa biopolttoaineista. 80 % polttoaineista valmistetaan uusiutuvasta biomassasta eli kuoresta, turpeesta sekä hakkuutähteistä. 40 % polttoaineesta toimitetaan Kaukaan tehtailta. Biomassaa ja turvetta käytetään noin miljoona $m^3$/vuosi. Biovoimalaitos tuottaa prosessihöyryä ja sähköä Kaukaan tehtaille sekä kaukolämpöä Lappeenrannan kaupungille ja asukkaille. (UPM 2015.)

### 2.1.6 Biojalostamo

Kaukaan biojalostamo on ensimmäinen laitos maailmassa, joka valmistaa puupohjaista uusiutuvaa dieseliä. Dieselin kaupallinen tuotanto aloitettiin tammikuussa 2015. Raaka-aineena dieselin valmistuksessa käytetään sellutehtaalta tähteeksi jäävä mäntyöljy. Jalostusprosessina on vetykäsittely. (UPM 2015.)

### 2.1.7 Biologinen jätevedenpuhdistamo

Kaukaan tehdasalueella on myös biologinen jätevedenpuhdistamo. Jätevedenpuhdistamoon kuuluu esiselkeytysallas kiinteän aineksen talteenottoon ja varoal-

las, joka turvaa biologisen puhdistuksen toiminnan poikkeavilta päästöiltä. Jätevedenpuhdistamoon kuuluu myös ilmastusallas, johon mikrobitoiminnan tarvitsema happi lisätään sekä jälkiselkeytysallas, jossa kiinteä aines poistetaan ennen puhdistetun veden kierrätystä takaisin vesistöön. (UPM 2015.)

# 3 Varaosat ja varastologistiikka

Kunnossapidon tarvitsemien materiaalien, komponenttien sekä laitteiden saatavuudessa on taloudellinen näkökohta otettava huomioon. On ajateltava varastointikustannuksia, sekä toimitusten aiheuttamia kustannuksia. Toisaalta täytyy muistaa myös tuotannon keskeytyksistä aiheutuvat kustannukset. (Kunnossapito menestystekijä 2010.)

Varastoitavien osien valinnassa on otettava huomioon vähintään seuraavat tekijät: Kriittisyys eli vikaantumisen vaikutus tuotannon keskeytyskustannuksiin, hankintahinta, toimitusaika ja hankintakanavan luotettavuus, varalaitemahdollisuus, varastoinnin kustannukset, välivarastot, korvattavuus. Valinnassa on otettava myös huomioon vikaantumisen todennäköisyys, vikaantuneen osan korjausmahdollisuudet sekä koko laitteen jäljellä oleva käyttöikä. (Kunnossapito menestystekijä 2010.)

Kunnossapidon varastointarve on vaativaa, koska varastossa on paljon nimikkeitä, mutta yksittäisiä varastoitavia kohteita tarvitaan vain harvoin. Myös tietyt varastoitavat osakokonaisuudet saattavat tarvita erikoisolosuhteita varastoinnissa. (Kunnossapito menestystekijä 2010.)

Varastoinnissa tietojärjestelmän luotettavuus on tärkeää. Tietojärjestelmästä komponenttien löytäminen on hyvä olla helppoa sekä on pystyttävä luottamaan tietojärjestelmän antamaan tietoon siitä, että komponentti on varastossa ja että kyseessä on haluttu komponentti. (Kunnossapito menestystekijä 2010.)

UPM Kaukaalla on varastoitavia nimikkeitä yli 20 000 kappaletta, ja niiden varastoarvo on 19,5 miljoonaa euroa (UPM GlobalOne 2017). Kunnossapidolla on 27 eri varastoitavaa tavararyhmää. Tavararyhmiä ovat venttiilit osineen, kuljettimet osineen, hissit ja nostimet, pumput osineen, puhaltimet, vaihteet, prosessikoneet, laakerit, tiivisteet, voimansiirron tarvikkeet, sähkölaitteet, sähköasennustarvikkeet, automaatiolaitteet, hydraulilaitteet, paineilmalaitteet, telat osineen jne. Kaukaalla on myös käytössä vapaajakeluvarastointi, johon kuuluvat ruuvit, mutterit, työkalut yms. Näiden hyllyjen täytöstä vastaa ulkoinen toimittaja.

Kaikkia varaosia ei ole tarpeellista varastoida itse, vaan silloin käytetään toimittajavarastoja. Tärkeimmät eli kriittisimmät laitteet ja varaosat varastoidaan omassa varastossa, esimerkiksi vaihdelaatikot ja tärkeät pumput (MC-pumput). Pumpuista on myös varastointisopimus ulkoisen toimittajan kanssa, joka varastoi pumput ja niiden varaosat omassa varastossaan. Tiettyjä vähemmän kriittisiä varaosia, esimerkiksi hihnoja, tiivisteitä ja laakereita, ei varastoida itse, vaan ne saadaan hankittua ulkoisilta toimittajilta.

# 4 Varastointipalvelu

UPM Kaukaalla sekä muilla UPM:n tehtailla Suomessa on käytössä varastointipalvelusopimus Sulzer Pumps Finland Oy:n kanssa. Sopimus on tehty vuonna 2001. Sopimukseen on tehty lisäyksiä vuonna 2001 sekä vuonna 2008.

Sopimuksen tarkoituksena on tehostaa huoltotarjontaa ja varaosien varastointia sekä parantaa yritysten välistä yhteistyötä. Sopimus koskee pumppujen varaosien varastointia ja huoltopalvelua. Varastointi tapahtuu sopimuksen mukaan toimittajan tiloissa Mäntässä, Karhulassa, Salossa ja Oulussa (UPMK 075 2001).

## 4.1 Sopimuksen laajuus

Sopimus koskee pumppujen varaosien varastointia ja toimituksia. Toimittaja varastoi sovitut varaosat: vaihtoyksiköt (huollettu tai uusi vaihtoyksikkö/laakerointiyksikkö), laakerointi, välikappale, pesän kansi, poksiosat, liukurengastiiviste, aputiivisteet ja lukitusosat, juoksupyörät, tiivisterenkaat, sivulevyt ja akselitiivisteet (UPMK 075 2001).

Tilaaja saa myös Ahlstar-, MC-, ja erikoispumppujen rakenteet, osaluettelot ja dokumentit käyttöönsä. Dokumentit saa sähköisesti tai manuaalisina kansioina. Kun rakenteisiin tulee muutoksia, on tilaajalla velvollisuus ilmoittaa niistä toimittajalle, joka ylläpitää muutoksia (UPMK 075 2001).

## 4.2 Varastosta tilaaminen

Tilaus tehdään sähköisesti tai puhelimella (kuva 1). Pikatoimituksissa tai normaalityöajan jälkeen tilaus tehdään puhelimella. Toimitusaika lasketaan alkavaksi puhelinsoiton tai sähköisen pyynnön lähetysajan mukaan (UPMK 075 2001).

## 4.3 Kuljetus palveluvarastosta

Kuljetus tapahtuu tilaajan ilmoittamalla tavalla. Kuljetusjärjestelyistä sovitaan yksikkökohtaisesti. Toimittaja hoitaa tilauksen kuljettamisen (UPMK 075 2001).

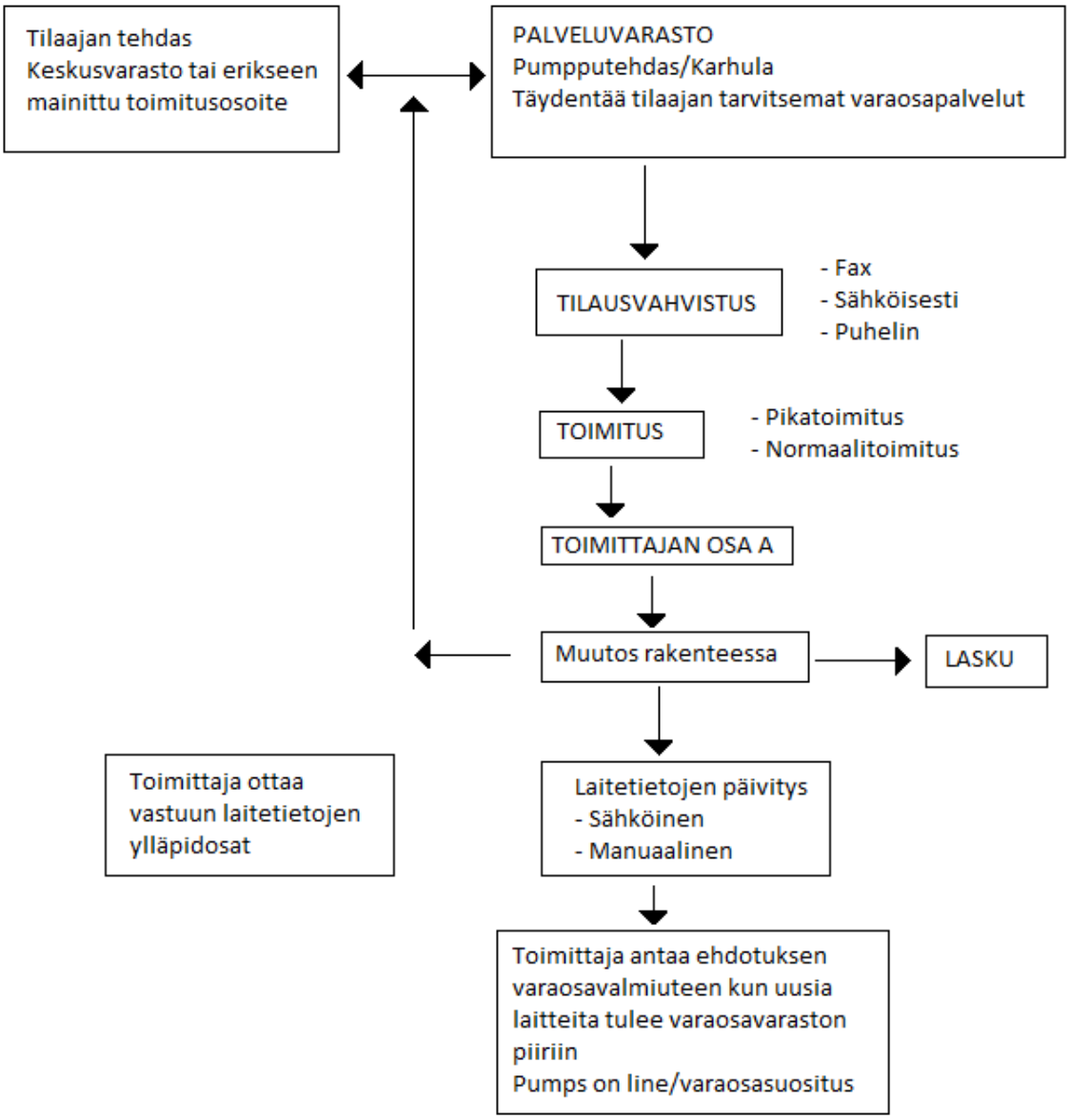
## 4.4 Toimitusajat

Normaalitoimituksessa ja saatuaan tilauksen viimeistään klo 13, toimittaja sitoutuu toimittamaan sopimuksen mukaiset varaosat seuraavana päivänä klo 13 mennessä tilaajan tuotantolaitokselle tai muuhun tilauksen yhteydessä sovittuun paikkaan (UPMK 075 2001).

Pikatoimitukset pumppujen varaosille ja vaihtoerille, ilman juoksupyörää, on toimitusaika normaalina työaikana (klo 07-15) 3 tuntia ja muina aikoina (klo 15-07) 3 tuntia (UPMK 075 2001).

Pikatoimitukset pumppujen vaihtoerille, joiden mukana tilataan mittaan koneistettu ja tasapainotettu juoksupyörä, on toimitusaika normaalina työaikana (klo 07-15) 4 tuntia ja muina aikoina (klo 15-07) 4,5 tuntia (UPMK 075 2001).

UPMK 075 varastoinpalvelun toimintakaavio:

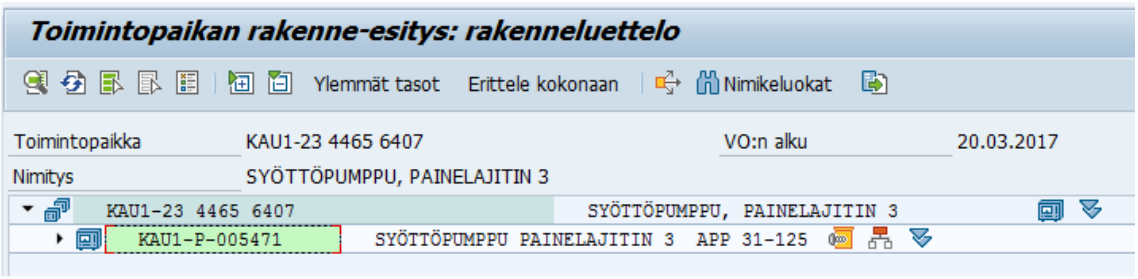



Kuva 1. UMK 075 varastointipalvelun toimintakaavio (UPMK 075 2001)

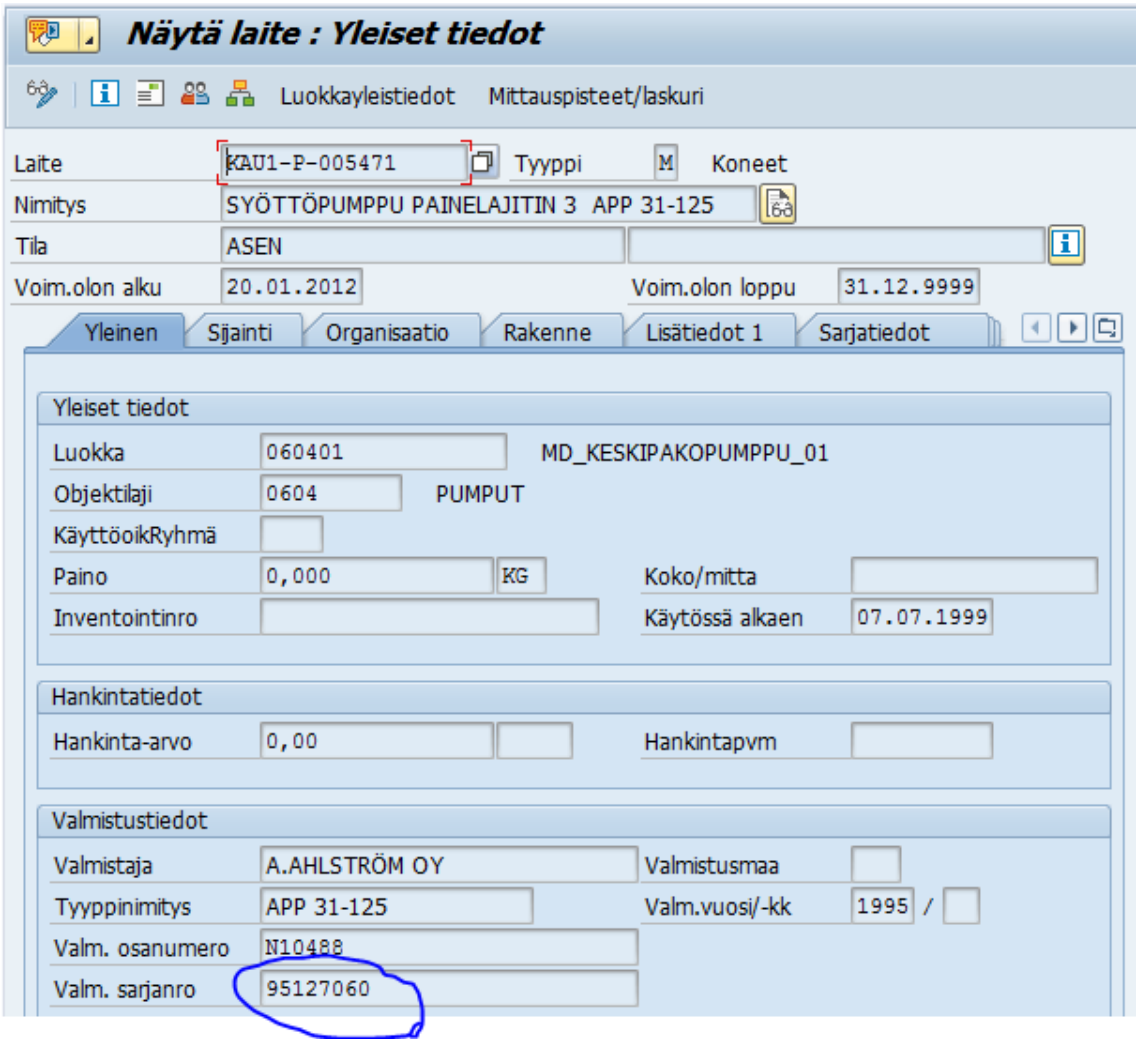
# 5 Tiedonsiirtoprosessit UPM:n ja Sulzerin välillä

UPM Kaukaalla sekä muilla UPM:n tehtailla Suomessa on käytössä varastointipalvelusopimus Sulzer Pumps Finland Oy:n kanssa. Sopimus koskee pumppujen varaosien varastointia ja huoltopalvelua. Haastattelin UPM Kaukaan sellutehtaan kunnossapidon työnjohtajaa sekä kahta Kaukaan sellutehtaan kunnossapidon työnsuunnittelijaa. Haastattelut koostuivat pumppujen varaosien tilaamisesta ja varaosien varastoinnista sekä tiedonsiirrosta ja sen toimivuudesta yritysten välillä. Lisäksi haastatteluissa käytiin läpi kunnostustöiden varaosatilaukset Sulzerilta.

Kun sellutehtaalla hajoaa varastointipalvelusopimukseen kuuluva pumppu tai pumpun juoksupyörä ja pesä on kulunut ja pumppu tarvitsee kunnostusta, tehdään kunnossapitotyö SAP-järjestelmään. Kyseessä on tällöin palvelusopimuspumppu, joten SAP-järjestelmästä, kyseisen pumpun laitekortilta (kuva 2) on haettava Sulzerin antama pumpun valmistusnumero (kuva 3). (Kosunen, Korhonen 2017.)

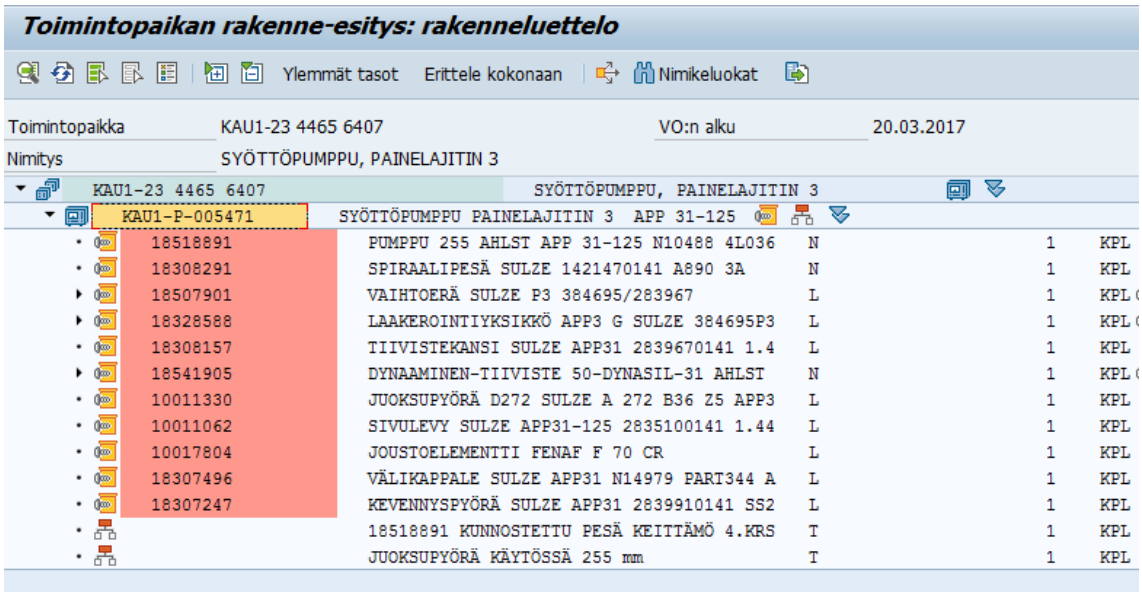



Kuva 2. Toimintopaikan rakenneluettelo




Kuva 3. Pumpun laitekortti

Yleisiä vikoja pumpuissa ovat liukurengastiivisteen tai laakeroinnin hajoaminen, sekä pesän tai juoksupyörän kuluminen. Jokaisella pumpun osalla on Sulzerin osanumero. Jos kunnostukseen menee ALP-yksikkö, johon kuuluu akseli, laakerointi, liukurengastiiviste ja takakansi, on Sulzerilla tiedossa kyseisen vaihtoerän eli ALP-yksikön kokonaisuus. Jos tarvitsee myös uuden juoksupyörän tai pesän, tarvitsee silloin niiden osanumerot. Nämä osanumerot haetaan pumpun rakenneluettelossa olevien osien nimikkeiden tiedoista (kuva 4). Tämä pätee, jos rakenneluetteloa on päivitetty ja se on ajan tasalla. (Kosunen, Korhonen, Purtilo 2017.)



**Toimintopaikan rakenne-esitys: rakenneluettelo**

Ylemmät tasot | Erittele kokonaan | Nimikeluokat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Toimintopaikka | KAU1-23 4465 6407 | VO:n alku | 20.03.2017 |
| Nimitys | SYÖTTÖPUMPPU, PAINELAJITIN 3 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| KAU1-23 4465 6407 | SYÖTTÖPUMPPU, PAINELAJITIN 3 | | | |
| KAU1-P-005471 | SYÖTTÖPUMPPU PAINELAJITIN 3 APP 31-125 | | | |
| 18518891 | PUMPPU 255 AHLST APP 31-125 N10488 4L036 | N | 1 | KPL |
| 18308291 | SPIRAALIPESÄ SULZE 1421470141 A890 3A | N | 1 | KPL |
| 18507901 | VAIHTOERÄ SULZE P3 384695/283967 | L | 1 | KPL |
| 18328588 | LAAKEROINTIYKSIKKÖ APP3 G SULZE 384695P3 | L | 1 | KPL |
| 18308157 | TIIVISTEKANSI SULZE APP31 2839670141 1.4 | L | 1 | KPL |
| 18541905 | DYNAAMINEN-TIIVISTE 50-DYNASIL-31 AHLST | N | 1 | KPL |
| 10011330 | JUOKSUPYÖRÄ D272 SULZE A 272 B36 Z5 APP3 | L | 1 | KPL |
| 10011062 | SIVULEVY SULZE APP31-125 2835100141 1.44 | L | 1 | KPL |
| 10017804 | JOUSTOELEMENTTI FENAF F 70 CR | L | 1 | KPL |
| 18307496 | VÄLIKAPPALE SULZE APP31 N14979 PART344 A | L | 1 | KPL |
| 18307247 | KEVENNYSPYÖRÄ SULZE APP31 2839910141 SS2 | L | 1 | KPL |
| | 18518891 KUNNOSTETTU PESÄ KEITTÄMÖ 4.KRS | T | 1 | KPL |
| | JUOKSUPYÖRÄ KÄYTÖSSÄ 255 mm | T | 1 | KPL |

Kuva 4. Pumpun rakenneluettelo

Kun on tiedossa tilattavat osat, lähetetään Sulzerille sähköpostilla tarjouspyyntö halutuista osista. Sulzer lähettää osista tarjouksen sähköpostilla ja hyvittää kokonaishinnasta vanhan ALP-yksikön hinnan, kuten palvelusopimukseen kuuluu. Tarjouksesta tehdään tilaus kunnossapitotyölle ja Sulzer toimittaa tilatut osat Kaukaalle sopimuksessa olevan toimitusajan puitteissa tai muuten erikseen sovitun ajan puitteissa. Kun vanha ALP-yksikkö lähetetään Sulzerille, lähetyksen mukaan kirjataan mahdolliset muutokset pumppuun (juoksupyörän koko tai vaihtoehtoinen liukurengastiiviste). (Kosunen, Korhonen 2017.)

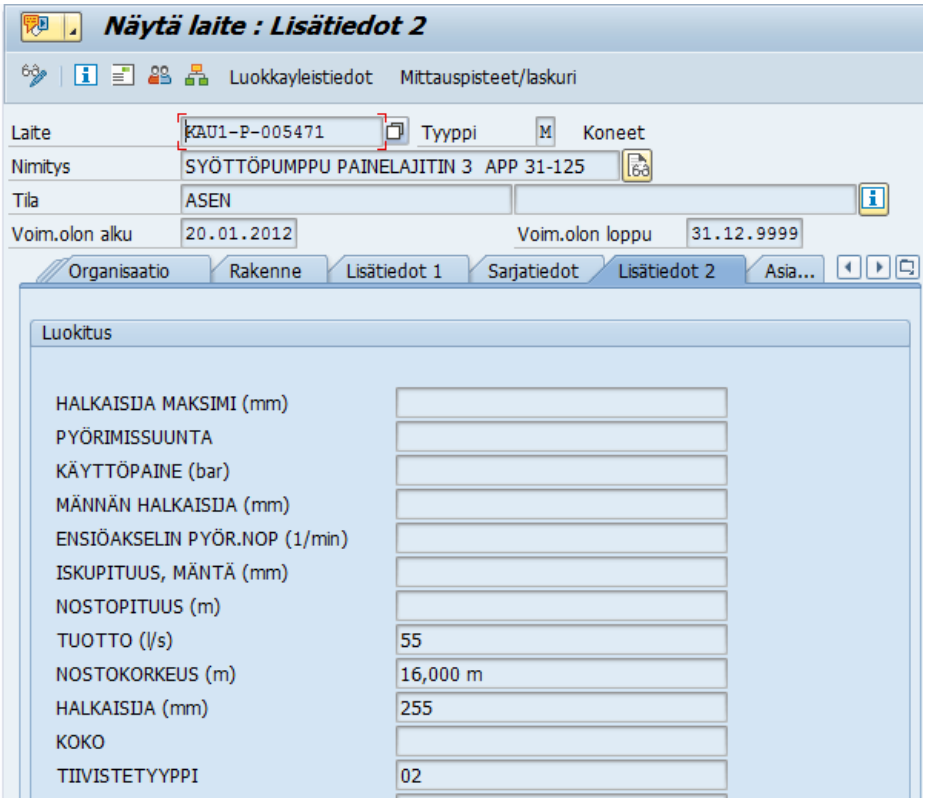
Kun Sulzerilta tilataan uusi pumppu, niin sen mukana tulee myös käyttö- ja huolto ohjeet sekä toimituserittely. Kaukas ilmoittaa Sulzerille uuden pumpun toimintopaikan ja pumppunumeron, jolloin Sulzer osaa yhdistää kyseisen pumpun valmistusnumeron oikeaan pumppuun ja toimintopaikkaan. Toimituserittelyssä kerrotaan kaikki pumpun osat, eriteltyinä pesästä laakerointiin ja jokaisella osalla pumpussa on oma osanumero. Kun pumppuun tehdään päivityksiä esim. juoksupyörän kokoa muutetaan, ilmoitetaan siitä seuraavan tilauksen yhteydessä Sulzerille. (Kosunen, Korhonen, Purtilo 2017.)

Haastatteluissa kävi myös ilmi, että haastateltavat eivät ole kaikista oman kunnossapitoalueidensa Sulzerin pumpuista varmoja, mitkä kuuluvat varastointisopimukseen. Haastateltavat eivät myöskään osaa etsiä mistään tietoa, mitkä oman

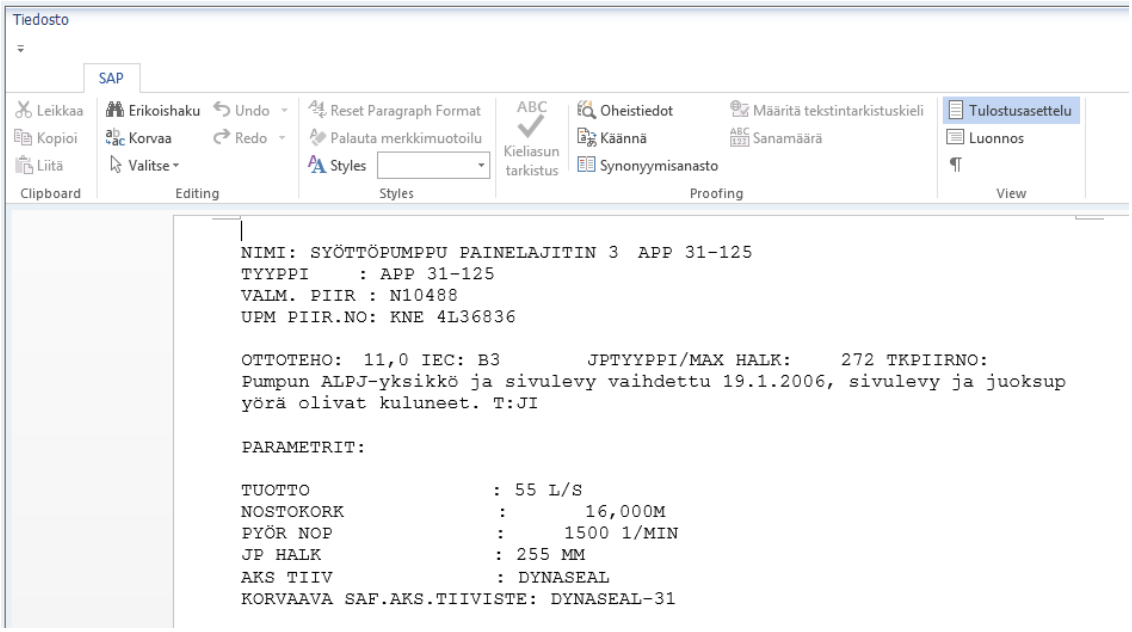
alueen pumput kuuluvat varastointisopimukseen. (Kosunen, Korhonen, Purtilo 2017.)

## 5.1 Tietojen ylläpito ja päivitys, nykytila

Jokaisen pumpun laitekortilla on kaksi paikkaa, johon voi kirjata pumpun osien tietoja. Lisätiedot 2-välilehti (Kuva 5) sekä laitteen pitkäteksti-kenttä (Kuva 6), joka avautuu SAP-järjestelmässä Word-tekstinkäsittelynäkymässä, johon haluttu teksti kirjoitetaan.

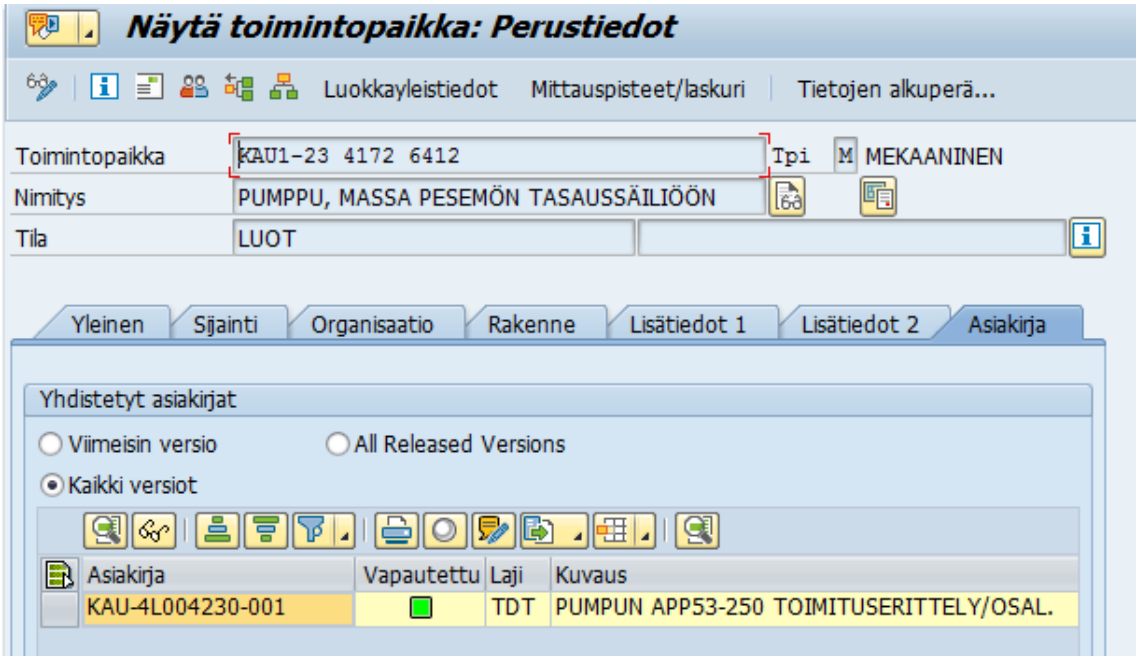



Kuva 5. Lisätiedot 2-välilehti




Kuva 6. Laitteen pitkäteksti-kenttä

Näihin kenttiin kirjoitetaan tarvittavat tiedot pumpusta ja mahdolliset muutokset. Laitekorttia ylläpitää kyseisen alueen kunnossapitomestari tai alueen kunnossapidon työnsuunnittelija. Sulzerilta saadut pumpun dokumentit tallennetaan kyseisen pumpun toimintopaikan alle (Kuva 7).




Kuva 7. Toimintopaikan asiakirjat

Laitetietojen ylläpito ja päivittäminen on tärkeää, jotta Sulzer tietää mitä muutoksia pumppuihin on tullut. Laitetietojen ylläpito on tärkeää myös tulevien kunnostustöiden kannalta. Jos laitekortti täytetään kunnolla, sen kaikki kohdat ja laitteen pitkäteksti-kenttään kirjoitetaan kaikki mahdollinen tieto laitteesta ja sen osista ja toiminnallisuuksista, on pumpun kunnostustyön tai kunnostuksen suunnittelun tekeminen helpompaa ja nopeampaa ja näin voidaan luottaa tietoon, joka löytyy laitekortilta.

Näin ei ole jokaisen pumpun laitekortilla. Useasta Sulzerin pumpun laitekortista puuttuu tärkeitä tietoja tai niitä ei ole muistettu päivittää. Tietoja joutuu silloin etsimään SAP-järjestelmästä pumppujen vanhoilta kunnossapitotöiltä. Myös useista pumpuista puuttuvat tärkeät asiakirjat pumppujen toimintopaikkojen alta. Pumppujen laiterakenteissa on myös puutteita. Kaikkia tarvittavia varaosia ei ole laitettu pumppujen rakenneluetteloihin tai rakenneluetteloissa on vanhoja varaosien nimikkeitä, joita ei ole päivitetty uusiin.

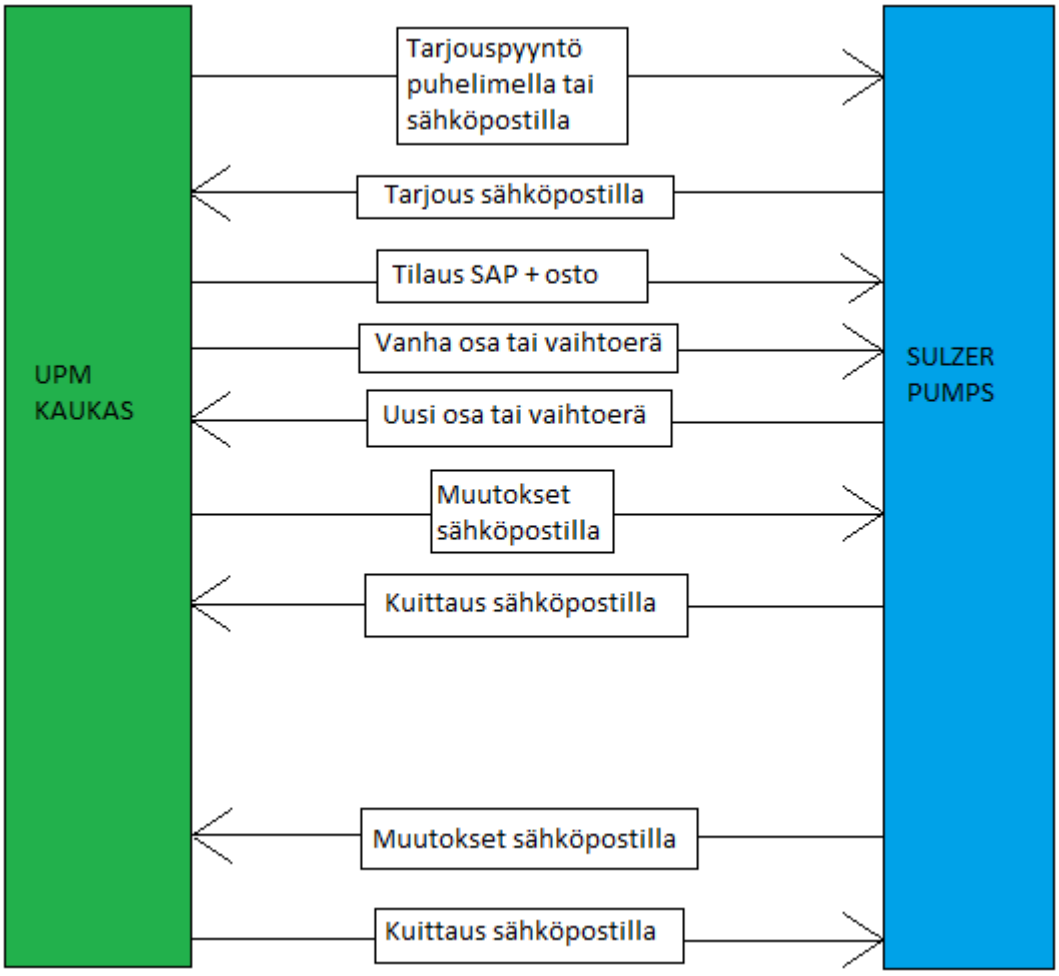
## 5.2 Sähköisen tiedonsiirron parantaminen

Nykytilanteessa pumpulle tulevat muutokset kerrotaan Sulzerille, kun pumppua korjataan tai siihen tilataan osia. Uudet muutokset kirjataan lähetteeseen, kun vanha ALP-yksikkö lähetetään Sulzerille (Kosunen 2017). Tämä ei anna varmuutta siihen, että Sulzer saa tiedot tai päivittää ne omiin järjestelmiinsä. Pumpun muutoksista kertomiselle olisi hyvä olla parempi keino. Yksi vaihtoehto olisi pumpun kunnostustyön sattuessa ja tarjouspyyntöä tehtäessä osille, kerrottava ennalta suunniteltu muutos erillisellä sähköpostilla, joka otsikoitaisiin esimerkiksi ”Muutokset varastointisopimuspumppuun” (Kuva 8). Tekstiin pumpun valmistusnumero, laitenumero ja toimintopaikkanumero. Tämän alle kerrottaisiin mahdolliset muutokset. Sulzer kuittaa saamansa sähköpostin ja on velvollinen sopimuksen mukaan päivittämään laitetiedot omaan järjestelmään. Näin saadaan varmuus tiedon perillemenosta.

| Tehtävä | Kunnossapitomestari | Sulzer Pumps | UPM |
|---|---|---|---|
| Laitekorttien päivittäminen | R | | A |
| Osanimikkeiden luominen | R | C | A |
| Osanimikkeiden päivittäminen | R | C | A |
| Laitemuutosten päivittäminen | R | I | A |
| Laitemuutoksista ilmoittaminen | R | I | A |
| Sopimuspumppujen muutokset | I | I | A/R |

Taulukko 1. RACI-taulukko tehtävien vastuiden jakamisesta

Oheisessa taulukossa (Taulukko 1) on nimetty eri tehtävien vastuut RACI-menetelmän avulla. Taulukossa R=resbonsible (vastuullinen), A=accountable (vastuussa oleva), C=consulted (neuvoja) sekä I=informed (tiedotettava) (RACI 2017). Laitemuutokset tarkoittavat tässä taulukossa tehtaalla tapahtuvia muutoksia pumppuun. Sulzer on varastointisopimuksen mukaan vastuullinen päivittämään laitetietoja, jos Sulzer päivittää laitteitaan.

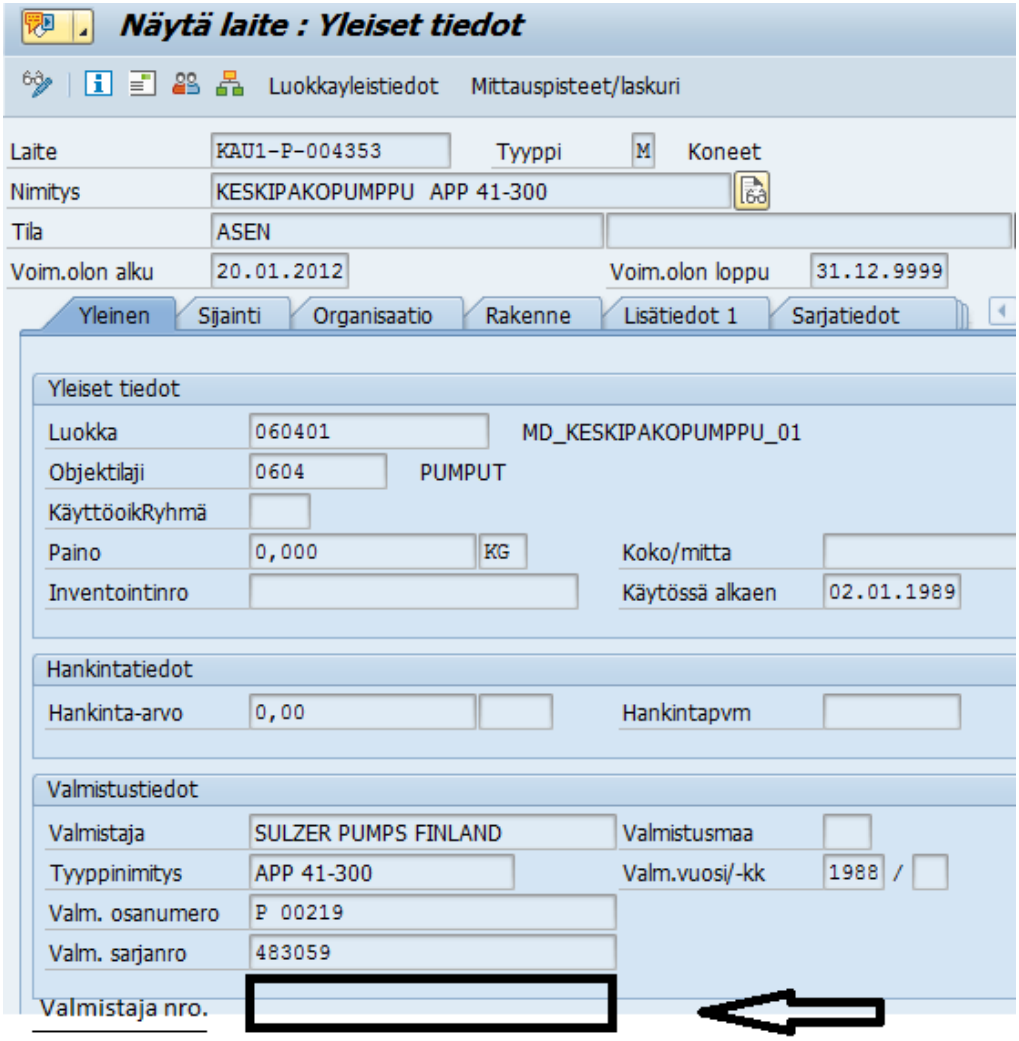



Kuva 8. Tilaus ja muutoksien päivittäminen

## 5.3 Sulzerin sopimuspumppujen tietojen päivittäminen

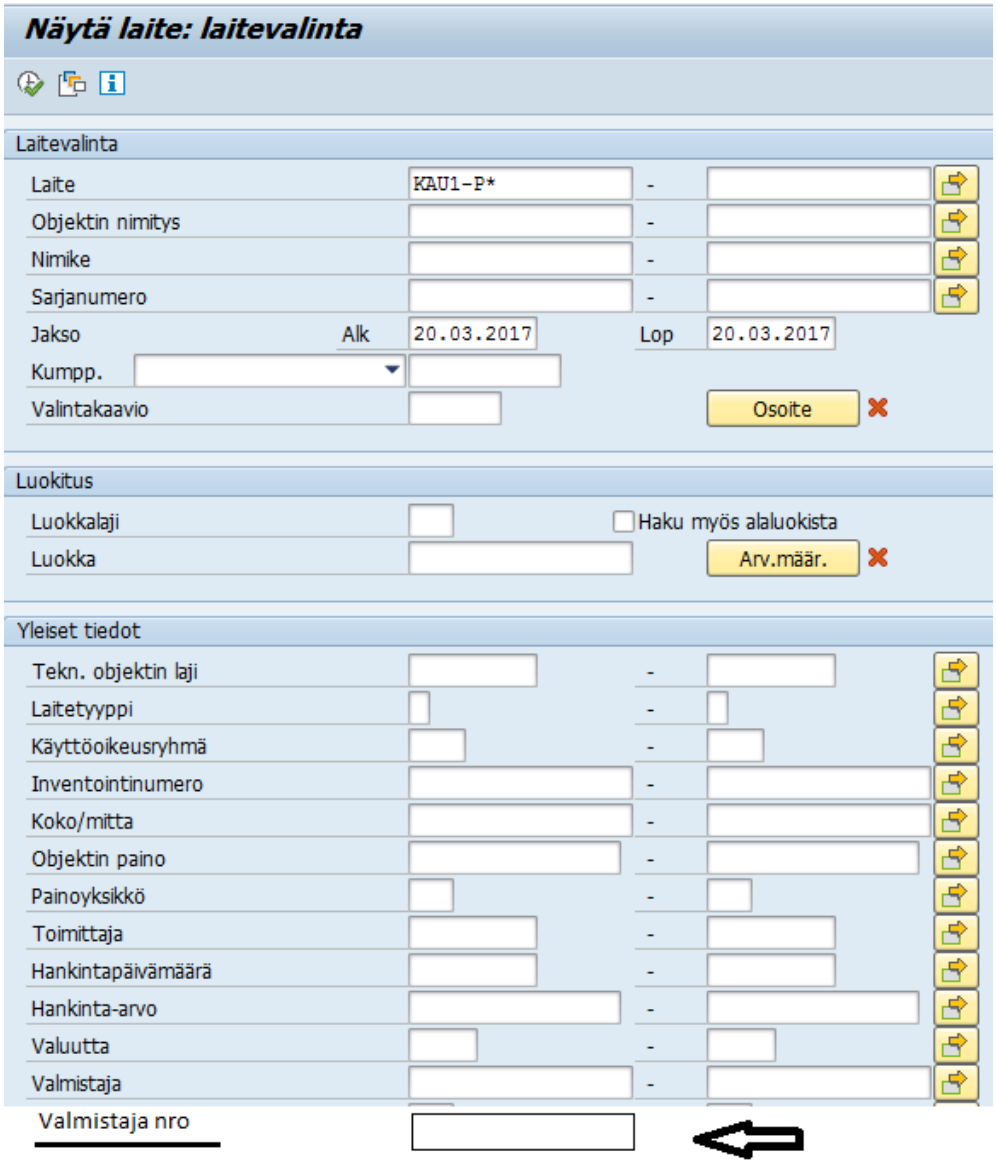
Tällä hetkellä ei ole tarkkaa tietoa siitä, mitkä pumput kuuluvat varastointipalvelusopimukseen. Laitekortilla voi lukea pumpun valmistusnumero, mutta se ei kerro, kuuluuko pumppu Sulzerin varastointipalvelusopimukseen. SAP-järjestelmästä ei voi millään haulla hakea pelkästään varastointipalvelusopimukseen kuuluvia pumppuja, koska niitä ei ole merkitty erikseen pumppujen laitekorteille. Tähän löytyy ratkaisu tekemällä sopimuspumpuille yhtenäisen merkinnän, esimerkiksi numerokoodin. Numerokoodia hyväksikäyttäen, voi silloin hakea SAP-järjestelmähaulla halutut sopimuspumput, joissa on merkintä.

Ensimmäinen vaihtoehto on tehdä pumpun laitekortille uusi kenttä pumpun valmistusnumeron alle (kuva 9). Eli luodaan valmistajanumero-kenttä.

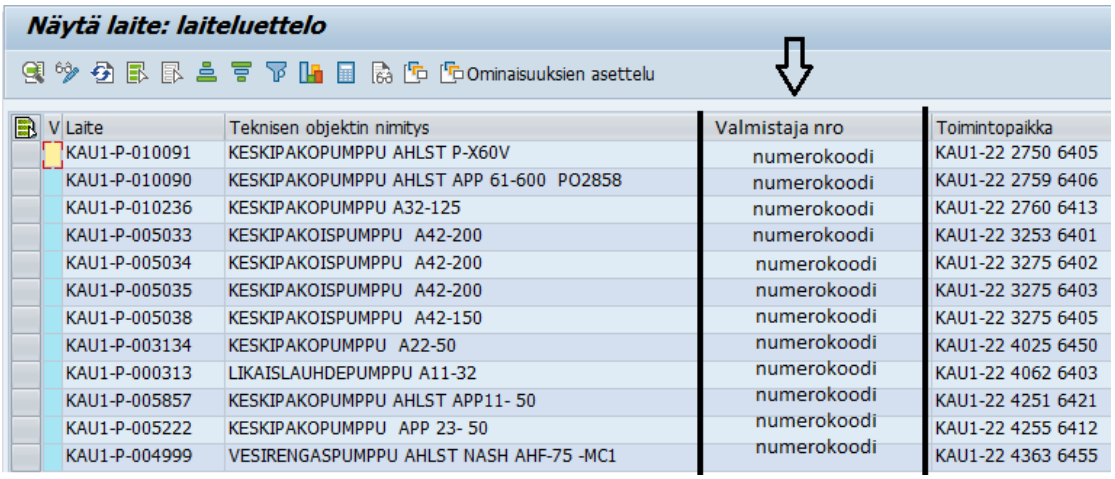



Kuva 9. Valmistajan numero laitekortille

Tämän jälkeen haetaan pumput SAP-järjestelmästä haulla ”IH08 – näytä laite” (Kuva 10). Laitekenttään kirjoitetaan ”KAU1-P*”, jolloin haetaan kaikki pumput. Alempana on uusi kenttä, joka on luotu laitekortille eli valmistajanumero-kenttä. Kun tehdään haku, niin tuloksena on kaikki tehtaan sopimuspumput, joiden laite-kortilla on valmistajan numero (Kuva 11).



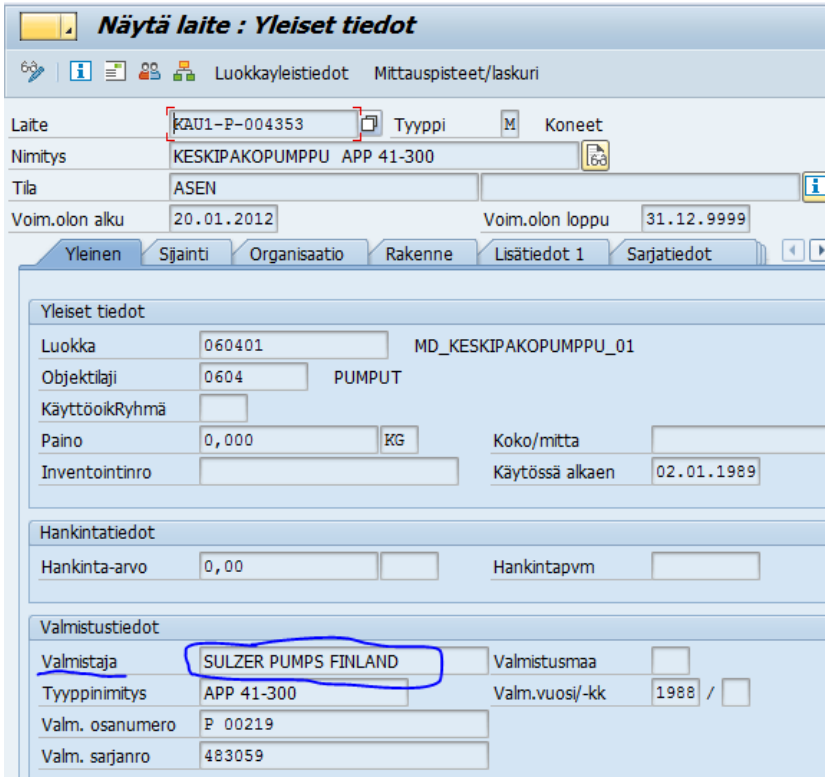

Kuva 10. IH08-haku valmistajanumerolla




Kuva 11. Laiteluettelo sopimuspumpuista

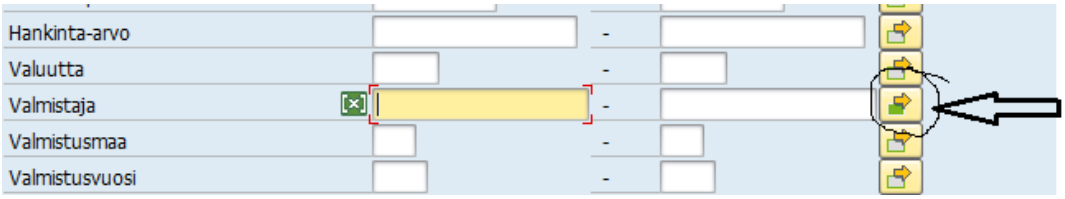
Valmistajanumero-kentästä saa asetuksista valittua myös negaatiohaun eli voi samalla valita valinnan negaation ja haku tulostaa kaikki muut pumput, jotka eivät kuulu sopimuspumppuihin. Näin saadaan selville myös sopimukseen kuulumattomat pumput. (Ekholm 2017.)

Toinen vaihtoehto on käyttää nykyisiä kenttiä pumpun laitekortilla. Laitekortilla on valmistaja-kenttä (Kuva 12), jota voi hyödyntää tässä tapauksessa. (Ekholm 2017.)

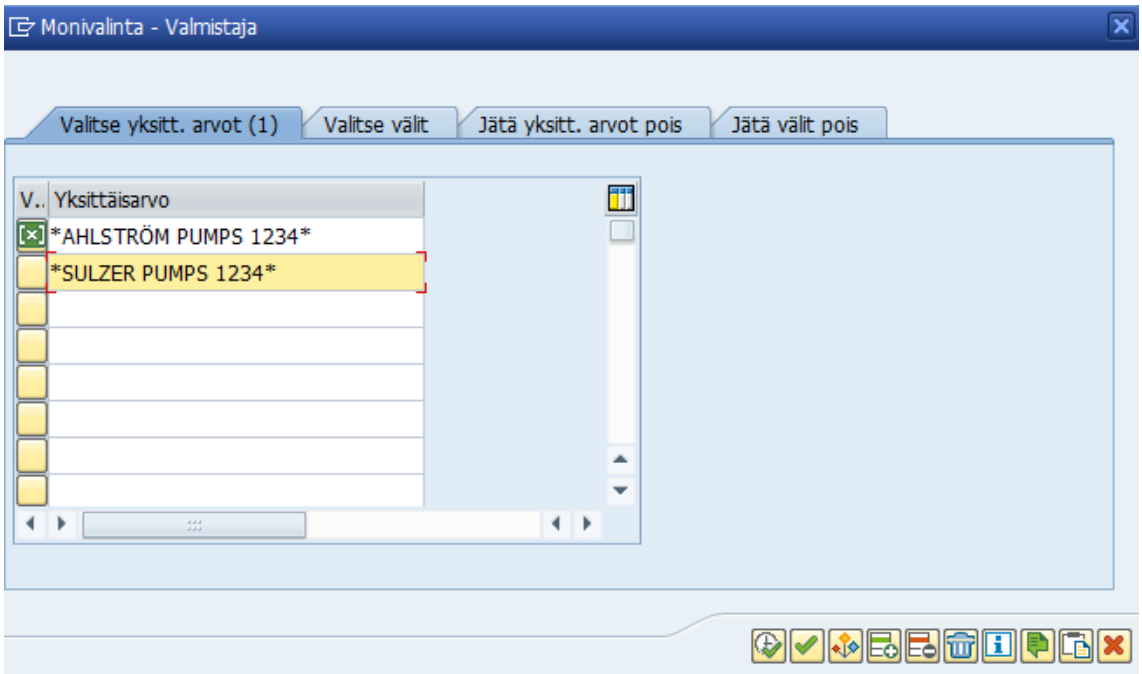



Kuva 12. Valmistaja – kenttä laitekortilla

Tällä hetkellä varastointisopimuspumppuihin kuuluu myös Ahlströmin pumput. Jos käytetään valmistaja-kenttää hyväksi haussa, pitää kaikkien sopimuspumppujen laitekorttien valmistaja-kentät täyttää samalla tavalla. Esimerkiksi Sulzerin pumpuille valmistaja-kenttään teksti: ”Sulzer Pumps + numerokoodi” ja Ahlströmin pumpuille ”Ahlström Pumps + numerokoodi”. Haku tehdään myös ”IH08-haulla. Laite-kenttään kirjoitetaan ”KAU1-P*” ja valmistaja kenttään kirjoitetaan ”*Sulzer Pumps + numerokoodi*” ja ”*Ahlström Pumps + numerokoodi*”, esimerkiksi ”*Sulzer Pumps 1234*”. Valmistaja-kenttään pitää valita monivalinta (Kuva 13), johon kirjoitetaan allekkain molemmat valmistajat numerokoodeineen (Kuva 14).




Kuva 13. IH08-haku valmistaja-kenttä ja monivalintapainike




Kuva 14. Monivalinta valmistaja-kenttään

Tämän jälkeen haku (Kuva 15) antaa Sulzerin ja Ahlströmin varastointisopimuspumput, joiden laitekortin valmistaja-kenttä on täytetty oikein.

Kuva 15. Haun tulos

Nämä kaksi edellä ehdotettua esimerkkiä toteuttavat hakutuloksina vain pumput laitenumeroineen, mutta olisi parempi, jos saisi vielä pumppujen rakenteet hakuun mukaan. Tarkoituksena olisi, että haun tulos näyttäisi jokaisen sopimuspumpun sekä niiden rakenteet samaan näkymään, käyttämällä haussa joko valmistajanumero-kenttää, syöttämällä siihen numerokoodin tai valmistaja-kenttää, syöttämällä siihen valmistajan nimen ja numerokoodin. Tällöin voisi tarkastaa kaikki rakenteet samaan aikaan, että onko niissä parannettavaa ja verrata samanlaisien pumppujen rakenteita toisiinsa. Samalla voidaan kartoittaa myös kaikki sopimuspumppujen varaosat. Haun tuloksen voi viedä SAP-järjestelmästä Excel-ohjelmaan ja suodattaa siellä haluamiaan pumppuja ja rakenteita. Haku tulostaisi ensin toimintopaikan, sen alle pumpun laitenumeron ja laitenumeron alle laitteen rakenneluettelon. Tässäkin haussa olisi mahdollista käyttää myös negaatiohakua.

Kerran vuodessa tai kerran puolessa vuodessa, olisi hyvä lähettää lista pumppumuutoksista Sulzerille, josta heidän on helppo päivittää omat Kaukaan sopimuspumpputiedot omaan järjestelmäänsä.

Haut toimivat myös mihin tahansa SAP-järjestelmässä oleviin koneisiin, osiin ja laitteisiin, jotka kuuluvat johonkin varastointisopimukseen. Samalla tavalla merkitsemällä sopimuslaitteen laitekorttiin valmistajanumero-kenttään tai valmistaja-kenttään sovitun nimen tai numerosarjan, voidaan hakea mihin tahansa laiteryhmään sopimukseen kuuluvat laitteet ja osat. Laitekorttien yhtenäinen merkitseminen on tärkeää hakujen onnistumiseksi.

# 6 Varastointisopimuksen nykytila

Varastointisopimukseen kuuluvien pumppujen hakeminen SAP-järjestelmästä on vaikeaa, koska ei tiedetä, miten haetaan tai mitä haetaan. Kaikki Ahlströmin tai Sulzerin pumput eivät kuulu varastointisopimukseen. Myöskään sopimukseen kuulumattomien varaosien varastointi ei kuulu sopimukseen.

Sulzerilta kysyttäessä sopimuspumpuista vastaus oli, että ”kaikki eivät kuulu sopimukseen, vaan sopimukseen kuuluvat lähes kaikki Ahlstar-pumput ja osa Ahlstar UP-pumpuista, mutta KEST-sarjan pumput eivät”. (Honkanen 2017.)

Kaukas maksaa Ahlstar-sarjan varastoinnista, sekä Ahlstar-sarjan johdannaisista eli EPP-, WPP- ja NPP-pumpuista. Sopimukseen ei kuulu uusi A-sarja (AUP) eikä KEST- tai Serla-sarja. (Vahala 2017.)

## 6.1 Sopimukseen kuuluvat pumput

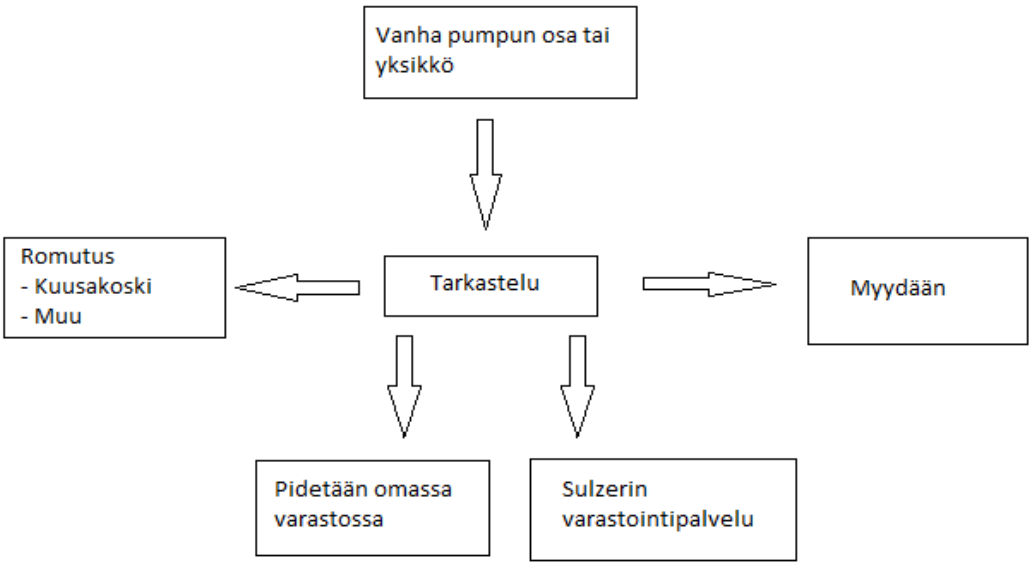
Sopimukseen kuulumattomat pumput ovat Sulzerin mukaan ”harmaata aluetta”. Sulzerin mukaan sopimuspumpuista ei Kaukaan osalta ole selvää listaa, mutta he ovat palvelleet kaikkien pumppujen osalta ja lähes kaikille Ahlstar-pumpuille löytyy osat palveluvarastosta. (Honkanen 2017.)

Varastointisopimus on tehty jo vuonna 2001 ja sitä on uudistettu 2008. Aikojen saatossa on tilattu uusia pumppuja ja vanhoja on otettu pois käytöstä. Tämä on yksi syy, miksei kaikista pumpuista ole tietoa. Sopimuspumppujen kartoitus olisi tärkeää, jotta olisi tiedossa varmasti jatkossa, että mitkä pumput sekä niiden varaosat varastointisopimukseen kuuluvat.

Kun Sulzerin kanssa ollaan päästy yhteisymmärrykseen pumppujen nykytilasta ja sekä Kaukaalla selvillä, mitkä pumput kuuluisivat varastointisopimukseen, olisi silloin tärkeää merkitä pumppujen laitekortit. Pumppujen haut edellyttävät pumppujen laitekorttien oikeanlaisen ja yhtäläisen merkitsemisen.

Varastointisopimuksen tekemisen jälkeen vuonna 2001, Kaukaan omaan varastoon on jäänyt osia pumpuista sekä ALP- ja AL-yksiköitä, jotka kuuluvat varastointisopimukseen. Näiden läpikäyminen olisi myös tärkeää (Kuva 16). Olisi hyvä

päättää, mitä jätetään omaan varastoon ja mitä Sulzer varastoi. Onko osa lainkaan tarpeellinen enää, kuten esimerkiksi mittaan sorvattu juoksupyörä.



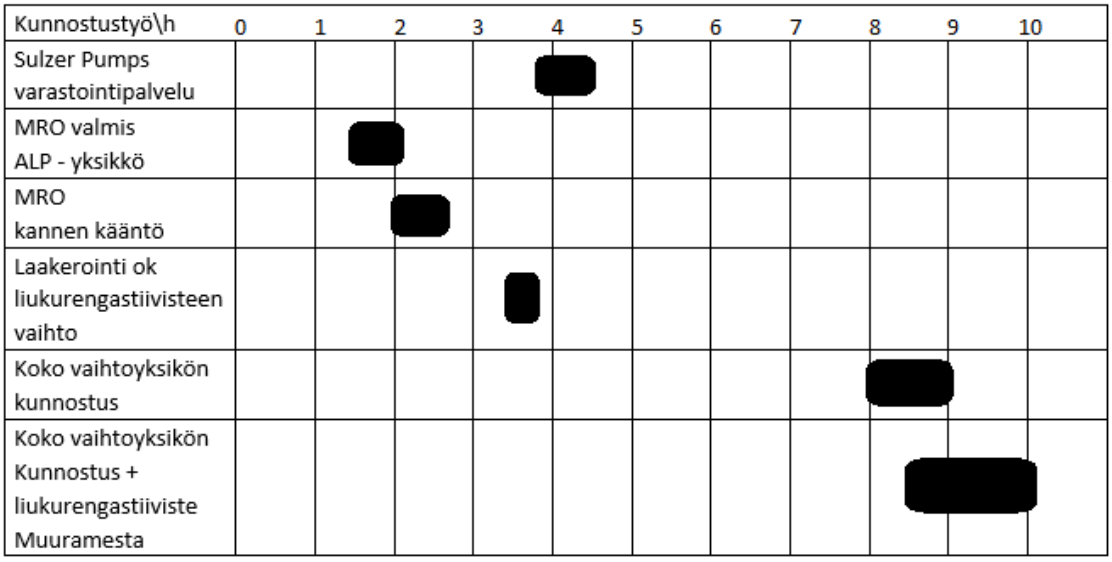

Kuva 16. Vanhojen pumpun osien tarkastelu

## 6.2 MC-Pumput

Kaukas varastoi omassa varastossaan kriittisten MC-pumppujen ALP-yksiköt sekä niiden varaosat. Kuitenkaan liukurengastiivisteitä ei enää varastoida Kaukaan omassa varastossa, vaan John Crane Safematicilla Muuramessa.

MC-pumppuja on käytössä vasen- sekä oikeakätisiä, riippuen missä ne sijaitsevat. Takakantta kääntämällä vasenkätisestä saadaan oikeakätinen. Vasenkätisiä pumppuja on varastossa yksi kappale ja oikeakätisiä on varastossa kaksi kappaletta. Jos tehtaalla hajoaa kaksi MC-pumppua tai varastossa on vain ”vääräkätinen” ja kaksi parhaillaan kunnostuksessa ja odottamassa liukurengastiivistettä, joudutaan nopeasti korjaamaan hajonnut MC-pumpun ALP-yksikkö. Kaikki muut osat löytyvät varastosta tai Lappeenrannasta alihankkijoilta, mutta liukurengastiiviste pitää tilata Muuramesta pikana. Tämä vie aikaa ja ALP-yksikön kunnostus viivästyy. Tällöin on ajallisesti melkein sama, jos MC-pumppu olisi Sulzerin varastointisopimuksessa ja Sulzerin varastossa. Muuramesta liukurengastiivisteen pikatoimitus kestää 3,5 – 4 tuntia ja tähän lisätään vielä ALP-yksikön purkaminen ja kasaaminen eli kunnostustyö.

Sulzerin sopimuksen mukaan ALP-yksiköt ovat pikatoimituksena ja täysin kasattuna kolmessa tunnissa Kaukaan tehtaalla. Yksi vaihtoehto olisi, että yksi tai kaksi MC-pumppua voisi pitää omassa varastossa ja yhtä MC-pumppua Sulzerin palveluvarastossa. Toinen vaihtoehto olisi, että MC-pumppujen liukurengastiivisteitä (1-2 kpl) varastoitaisiin Kaukaalla omassa varastossa. MC-pumppujen kriittisyyden vuoksi varastoidaan MC-pumppujen osat ja ALP-yksiköt, mutta ei liukurengastiivisteitä, vaikka liukurengastiiviste on MC-pumpun tärkeä osa.

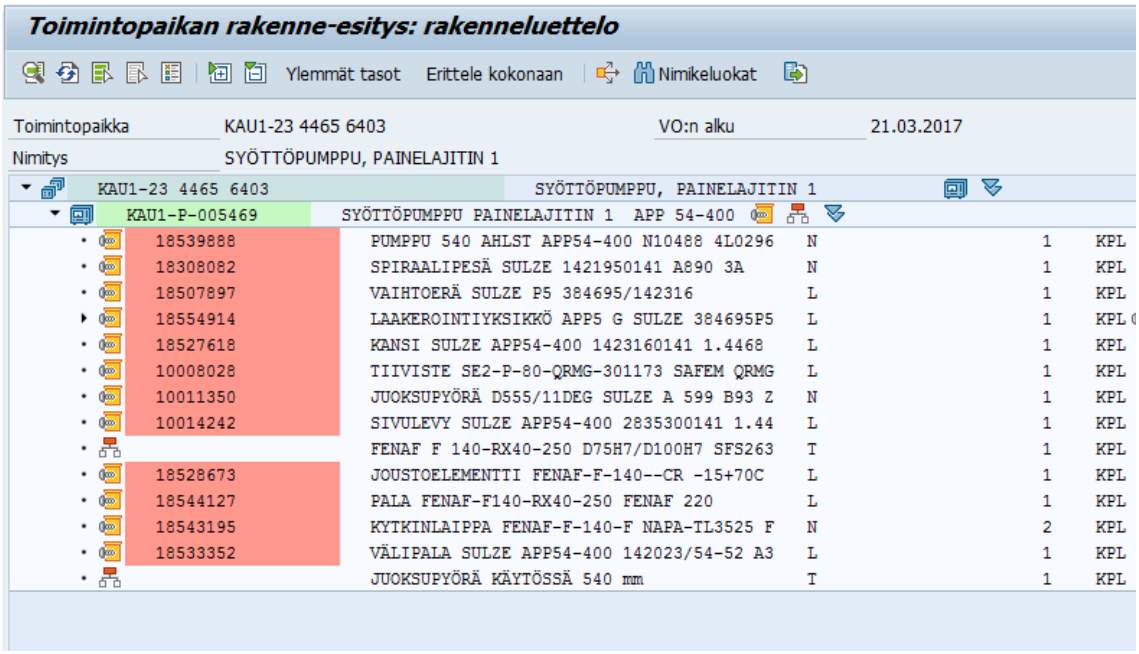



Taulukko 2. MC-pumpun kunnostustöiden kestoajat

Yllä olevassa taulukossa (Taulukko 2) musta alue käsittää kunkin kunnostustyön valmistumisajankohdan, kun pumppu olisi toiminnassa ja asennettuna toimintopaikalla. Varastointipalvelusta Sulzerilta, vaihtoyksikkö olisi asennettuna linjassa noin 4-5 tunnissa. Omalta varastolta (MRO) valmis ALP-yksikkö olisi asennettuna reilussa kahdessa tunnissa. Omalta varastolta (MRO) vääräkätinen ALP-yksikkö, joka vaatii takakannen käännön, olisi asennettuna 2-3 tunnissa. Liukurengastiivisteen vaihto ALP-yksikköön ja liukurengastiiviste olisi varastoituna omassa varastossa, olisi asennettuna 3,5 tunnissa. Koko vaihtoyksikön kunnostus alusta alkaen Kaukaalla, olisi asennettuna 8-9 tunnissa. Koko vaihtoyksikön kunnostus sekä liukurengastiivisteen tilaaminen Muuramesta, olisi asennettuna 8,5 – 10 tunnissa. (Hämäläinen 2017.)

# 7 Laitteiden varaosarakenteiden päivittäminen nykytilaan

Kun uudelle pumpulle perustetaan laitekortti ja laitenumero, pitää sille myös tehdä laiterakenne, joka koostuu pumpun eri osista. Jokaisella osalla on nimikenumero. Pumpun laitenumero on kyseisen toimintopaikan numeron alla ja laitenumeron alla on laitteen osien nimikkeet. Esimerkiksi (Kuva 17) painelajitin 1:n syöttöpumpun toimintopaikkanumeron alla on syöttöpumppu APP 54-500 laitenumero ja laitenumeron alla on pumppuun kuuluvat nimikkeet eli varaosat.




Kuva 17. Toimintopaikan rakenne-esitys, rakenneluettelo

Kunkin sellutehtaan alueen kunnossapitomestari vastaa pumpun rakenneluetteloista, niiden paikkaansa pitävyydestä ja päivittämisestä. Kun kunnossapitomestari tai työsuunnittelija tilaa uuden pumpun, pitää heidän myös tehdä rakenteet ja sidokset SAP-järjestelmään. Kun pumppu hajoaa ja siitä tehdään kunnossapitotyö, osat tilataan juuri rakenneluettelon mukaisista osista. Myös osien nimikkeiden perustaminen on tärkeää uusille osille, mutta myös nimikkeen tietojen ja varsinkin nimikkeen tekstin on myös oltava oikein tehty.

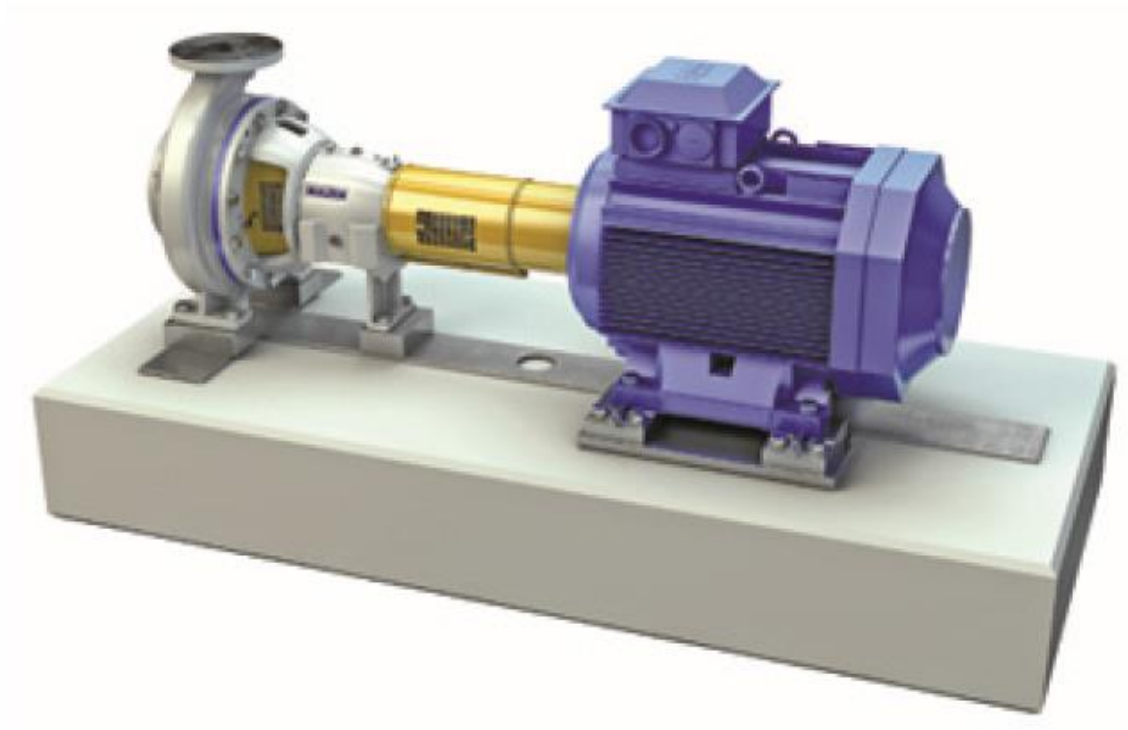
## 7.1 Varaosaluetteloiden nykytilanne

UPM Kaukaan sellutehtaalla osa laitteista on vanhoja ja niiden laitetiedot ja rakenteet ovat puutteelliset. Kun laitekortti ja -numero on perustettu, ei ole ollut aikaa tai osaamista tehdä laitteen rakenneluetteloa perusteellisesti loppuun, vaan

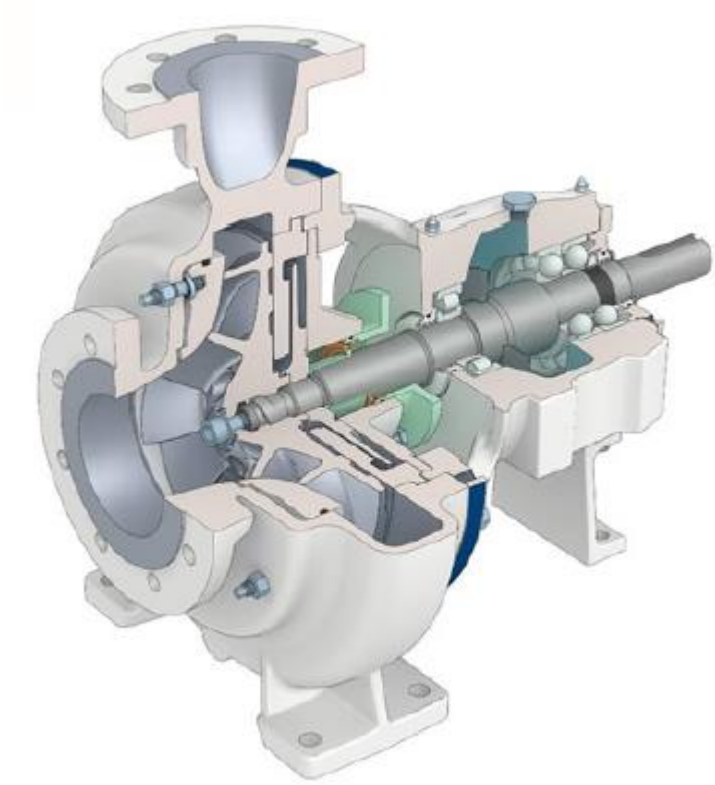
ne ovat jääneet vajaiksi. Osalta, esimerkiksi pumpuista puuttuu laiterakenne kokonaan, kun taas osassa pumpuista löytyy täydellinen laiterakenne. Myös laitekortit ovat osassa pumpuista jääneet osaksi tai kokonaan täyttämättä. Tärkeitä pumpun osia, kuten liukurengastiivisteet tai juoksupyörät saattavat puuttua rakenteista kokonaan. Kaikilla pumppujen toimintopaikoilla ei myöskään ole pumpun asiakirjoja, kuten käyttö- ja huolto-ohjeita tai pumpun toimituserittelyä. Myös uusille osille on tehtävä nimikepyynnöt, jos osille ei löydy SAP-järjestelmästä vastaavaa nimikettä. Laitekorttien sekä nimikkeiden luomisessa ei ole ollut aikanaan yhtenäistä linjaa, joka näkyy, kun selaa SAP-järjestelmästä eri laitekortteja ja nimikkeitä.

## 7.2 Varaosaluetteloiden tavoitetila

Tavoitteena Kaukaalla on tehdä pumpuille (Kuva 18, kuva 19) kunnon varaosaluettelot. Laitteiden varaosien rakenteille tulee yhtenäinen laiterakenne. Rakenteeseen kuuluu: pumpun pesä, vaihtoerä eli ALP-yksikkö, laakerointi, takakansi, liukurengastiiviste, juoksupyörä, sivulevy, jos on avoin juoksupyörä, tiivisterengas, jos on suljettu juoksupyörä, kytkimen kokoonpano tekstimuodossa, kytkimen jousto-osa, kytkimen pala sekä kytkimen laippa.



Kuva 18. Sulzerin Ahlstar-sarjan pumppu ja moottori (Sulzer 2014.)



Kuva 19. Sulzerin Ahlstar-sarjan pumppu (Sulzer 2014.)

Kun Sulzerilta tilataan uusi ALP-yksikkö, takakansi tai juoksupyörä, pitää tietää pumpun valmistusnumero. Valmistusnumero löytyy pumpun laitekortilta sekä pumpun pesässä olevasta kyltistä (Kuva 20). Ennen kuin laiterakenteita aloitetaan päivittämään, on tehtaalla olevista pumpuista käytävä tarkastamassa jokaisen työhön kuuluvan pumpun toimintopaikalta, pumpun pesän kyljestä, valmistusnumero sekä pumpun numero, että se on sama, kuin mikä on kyseisen pumpun laitekortilla oleva valmistusnumero.

Kuva 20. Pumpun APP 53-250 valmistusnumerokyltti

Tämän jälkeen tarkastetaan pumpun olemassa oleva rakenneluettelo ja verrataan sitä pumpun valmistajalta saatuun toimituserittelyyn. Jos jo rakenteessa olevat nimikkeet ovat oikein, jätetään ne sinne ja täydennetään loput osat luetteloon. Jos luettelossa on vääriä osia, korvataan ne oikeilla osanimikkeillä. Samalla tarkastetaan laitekortti, mikäli vaikuttaa, että pumppuun on tullut muutoksia. Jos pumppuun on tullut muutoksia, mutta laitekorttia ei ole päivitetty, tieto pitää hakea SAP-järjestelmästä pumpun vanhoilta kunnossapitotöiltä.

### 7.3 Toteutus

Tähän työhön rajattiin yhteensä 115 pumppua Kaukaan sellutehtaalta. Läpikäytävät pumput ovat A- ja B-kriittiset A-sarjan ja Ahlstar-sarjan pumput sekä MC-pumput. Suurin osa pumpuista, varsinkin MC-pumput, sijaitsevat kuitulinjoilla. Loput pumpuista sijaitsevat kuivauskoneella sekä osa kuorimolla ja lietteenkäsittelyssä.

### 7.4 Pumppujen tarkastus toimintopaikoilla

Koska pumppujen kiertäminen ja niiden valmistusnumeroiden tarkistaminen vei kauan aikaa, eikä niitä voinut kerralla käydä kaikkia katsomassa, oli tarkastukset jaksoteltava. Yhteen tarkastuskertaan kuului aina noin 20-30 pumppua ja aikaa yhteen kertaan meni noin 2-4 tuntia, riippuen miten helposti pumput löytyivät ja miten hankala pumpulle oli päästä katsomaan valmistusnumeroa. Apuna näillä

tarkastuksilla oli sellutehtaan kunnossapidon työsuunnittelija. Kun yhden tarkastusjakson oli käynyt katsomassa, pystyi aloittamaan kyseisten pumppujen rakenneluetteloiden päivitykset.

## 7.5 Laitteen rakenneluettelon päivitys

Kun pumpun valmistusnumero on tarkastettu, verrataan sitä pumpun laitekorttiin kirjoitettuun valmistusnumeroon. Tämän jälkeen aloitetaan rakenneluettelon päivitys. Ensin tarkastellaan pumpun vanhaa rakenneluetteloja ja verrataan siinä olevia osanimikkeitä pumpun toimituserittelyssä oleviin Sulzerin osanumeroihin. Tämän jälkeen käydään laitekortilta katsomassa, onko laitteeseen tullut mitään muutoksia. Jos epäilyttää, että muutoksia on tehty, mutta niitä ei ole päivitetty laitekortille, on käytävä läpi vanhat kunnossapitotyöt. Kaikki pumpun ja sen varaosien päivitetyt tiedot kirjataan Excel-tiedostoon (Taulukko 3).

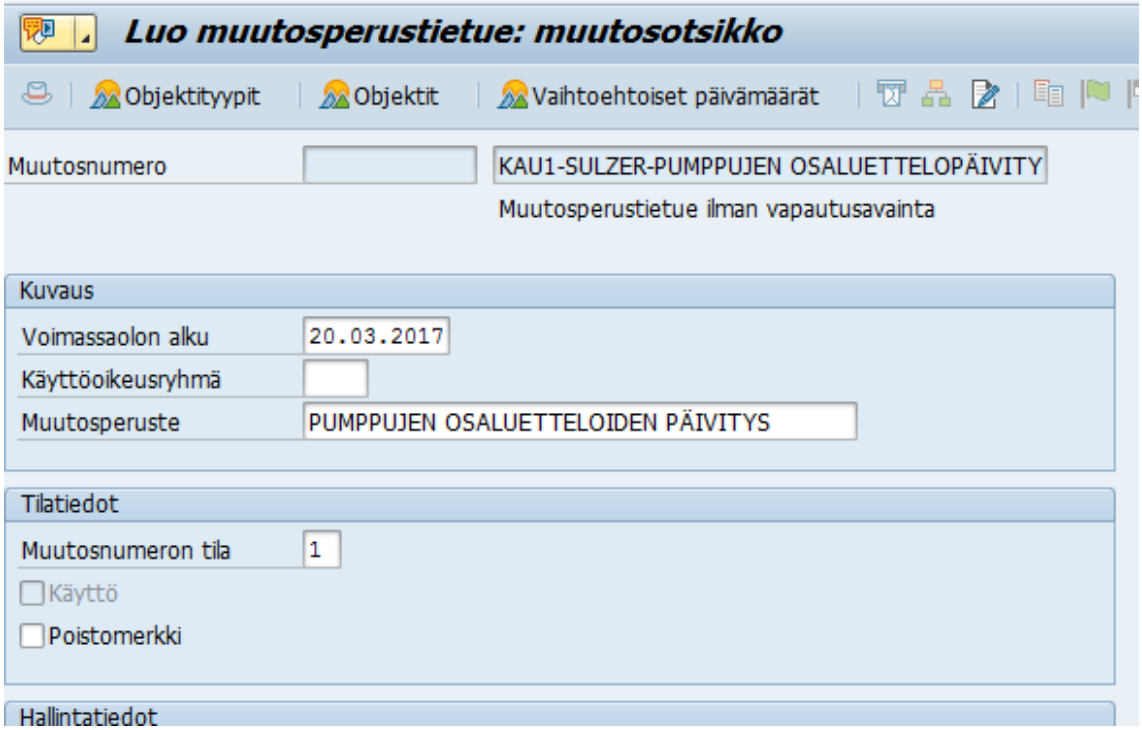
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | KAU1-P-005345 | | Kytkin - jousto | 10017801 | JOUSTOELEMENTTI FENAF F 120 CR |
| 5 | KAU1-P-005345 | | Kytkin - Pala | 10018952 | PALA FENAF F120-RX35-250 L250MM |
| 5 | KAU1-P-005345 | | Kytkin - Laippa | 10018463 | LAIPPA FENAF F 120 F |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Pesän kansi | 18308010 | KANSI SULZE APP52 1423140141 1.4468 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Pesä | 18539073 | PESÄ AHLST 142185 1.4468 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Juoksupyörä | 18540290 | JUOKSUPYÖRÄ AHLST 285742/283529 +OHJAIN |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Laakerointi | 18554914 | LAAKEROINTIYKSIKKÖ APP5 G SULZE 384695P5 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Kytkin - kokoonpano | | KYTKIN F140-RX40-250 D75H7/D100H7 SFS2636 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Vaihtoerä | 18507895 | VAIHTOERÄ SULZE P5 384695/142314 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Liukurengastiiviste | 18531089 | DYNAAMINEN-TIIVISTE 80-DYNASIL-52 AHLST |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Tiivisterengas | OK | |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Sivulevy | 10014241 | SIVULEVY SULZE APP52-400 2835290141 SS23 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Kytkin - jousto | 18528673 | JOUSTOELEMENTTI FENAF-F-140--CR -15+70C |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Kytkin - Pala | 18544127 | PALA FENAF-F140-RX40-250 FENAF 220 |
| 6 | KAU1-P-005007 | | Kytkin - Laippa | 18543195 | KYTKINLAIPPA FENAF-F-140-F NAPA-TL3525 F |
| | KAU1-P-000903 | | Pesän kansi | 18308010 | KANSI SULZE APP52 1423140141 1.4468 |

Taulukko 3. Pumppujen varaosien päivitetyt tiedot

Kaikista osista ei löytynyt olemassa olevia nimikkeitä. Näistä osista tehdään nimikkeiden luonnit. Oli myös paljon varaosanimikkeitä, joissa nimike oli käytössä muualla UPM:n tehtaissa, mutta ei Kaukaalla. Tällöin nimikettä ei voinut lisätä rakenneluetteloon, vaan siihen pitää tehdä nimikkeen laajennus Kaukaalle varaston toimesta.

## 7.6 Laitteen rakenneluettelon muuttaminen

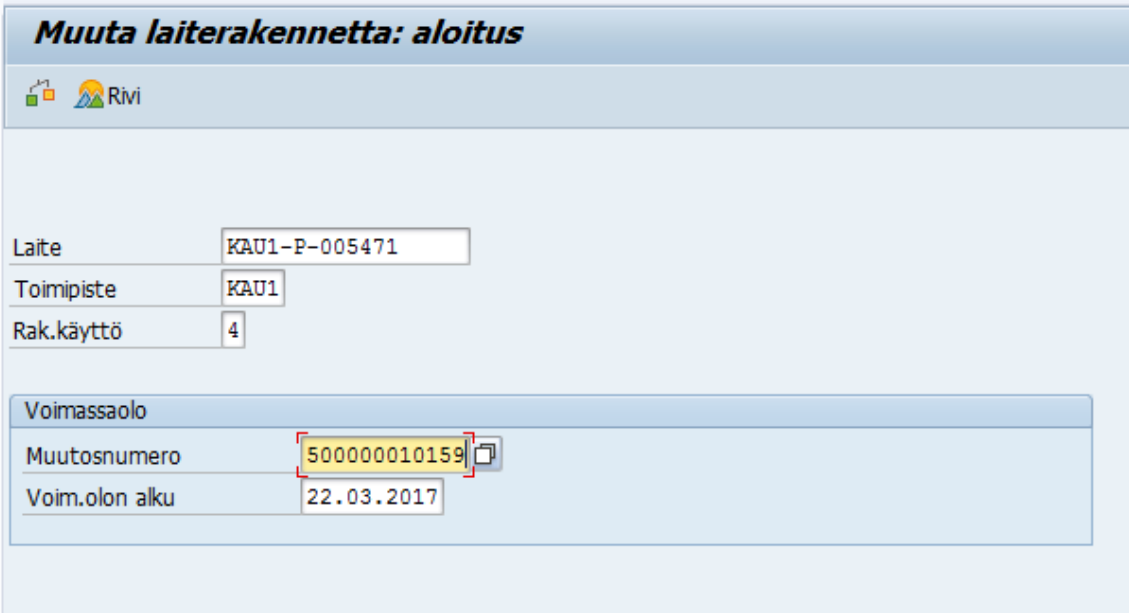
Kun kaikkien pumppujen päivitetyt osanimikkeet on tehty Excel-ohjelmaan, aloitetaan rakenneluetteloiden muuttaminen. Ennen kuin laiterakennetta aloitetaan muuttamaan, on tehtävä muutosnumero (Kuva 21).




Kuva 21. Muutosnumeron tekeminen

Jokaiselle päivälle tehdään oma muutosnumero, jotta voidaan myöhemmin jäljittää muutostyöt päivien perusteella, jos on havaittu virheitä osaluettelossa.

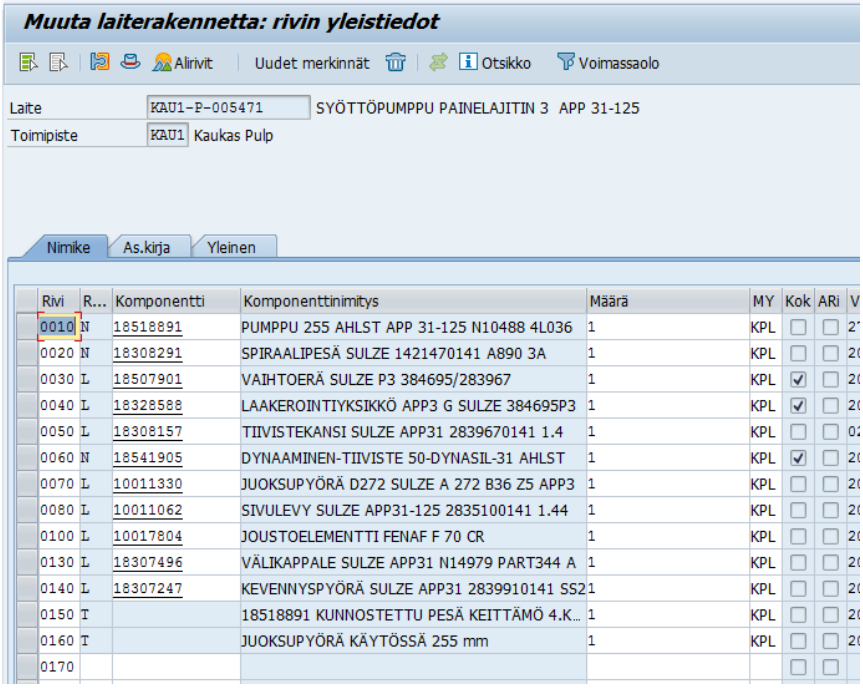
Laiterakenteen muuttaminen tehdään SAP-järjestelmässä toiminnolla ”IB02 – muuta laitteen rakennetta”. Hakuun syötetään muutettavan pumpun laitenumero, toimipiste, rakenteen käyttö sekä muutosnumero (Kuva 22).




Kuva 22. IB02-muuta laiterakennetta

Tämän jälkeen päästään muuttamaan laiterakennetta. Komponentti sarakkeeseen syötetään uusi nimikenumero ja sille annetaan tarvittavat määrät sekä oikea rivinumero. Samalla tavalla syötetään loput tarvittavat osanimikkeet komponenttisarakkeeseen.

Alla olevassa kuvassa (kuva 23) on APP 31-125 syöttöpumpun päivitetty laiterakenneluettelo. Luettelosta puuttuu vielä kytkimen pala- ja laippaosat. Niitä ei ole laajennettu Kaukaalle, jolloin niistä on tehtävä nimikkeiden laajennukset ja sen jälkeen ne voidaan lisätä luetteloon.



**Muuta laiterakennetta: rivin yleistiedot**

Alirivit | Uudet merkinnät | Otsikko | Voimassaolo

Laite KAU1-P-005471 SYÖTTÖPUMPPU PAINELAJITIN 3 APP 31-125

Toimipiste KAU1 Kaukas Pulp

Nimike | As.kirja | Yleinen

| Rivi | R... | Komponentti | Komponenttinimitys | Määrä | MY | Kok | ARi | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0010 | N | 18518891 | PUMPPU 255 AHLST APP 31-125 N10488 4L036 | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0020 | N | 18308291 | SPIRAALIPESÄ SULZE 1421470141 A890 3A | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0030 | L | 18507901 | VAIHTOERÄ SULZE P3 384695/283967 | 1 | KPL | ☑ | ☐ | 2 |
| 0040 | L | 18328588 | LAAKEROINTIYKSIKKÖ APP3 G SULZE 384695P3 | 1 | KPL | ☑ | ☐ | 2 |
| 0050 | L | 18308157 | TIIVISTEKANSI SULZE APP31 2839670141 1.4 | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 0 |
| 0060 | N | 18541905 | DYNAAMINEN-TIIVISTE 50-DYNASIL-31 AHLST | 1 | KPL | ☑ | ☐ | 2 |
| 0070 | L | 10011330 | JUOKSUPYÖRÄ D272 SULZE A 272 B36 Z5 APP3 | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0080 | L | 10011062 | SIVULEVY SULZE APP31-125 2835100141 1.44 | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0100 | L | 10017804 | JOUSTOELEMENTTI FENAF F 70 CR | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0130 | L | 18307496 | VÄLIKAPPALE SULZE APP31 N14979 PART344 A | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0140 | L | 18307247 | KEVENNYSPYÖRÄ SULZE APP31 2839910141 SS2 | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0150 | T | | 18518891 KUNNOSTETTU PESÄ KEITTÄMÖ 4.K... | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0160 | T | | JUOKSUPYÖRÄ KÄYTÖSSÄ 255 mm | 1 | KPL | ☐ | ☐ | 2 |
| 0170 | | | | | | ☐ | ☐ | |

Kuva 23. Päivitetty laiterakenneluettelo

Jos osanimikkeellä, esimerkiksi laakerointiyksiköllä tai vaihtoerällä on oma rakenneluettelo, ne päivittyvät automaattisesti mukaan. Tämän näkee kyseisellä rivillä olevasta rastista. Vanhoissa rakenneluetteloissa oli myös muita tarpeellisia nimikkeitä. Ne jätetään päivitetyn luettelon viimeiseksi. Jos vanhassa laiterakenteessa on tarpeettomia osanimikkeitä, tehdään rakenteen alaosaan tekstikenttä ”vanha osaluettelo”. Tämän alle laitetaan tarpeettomat ja vanhat osanimikkeet.

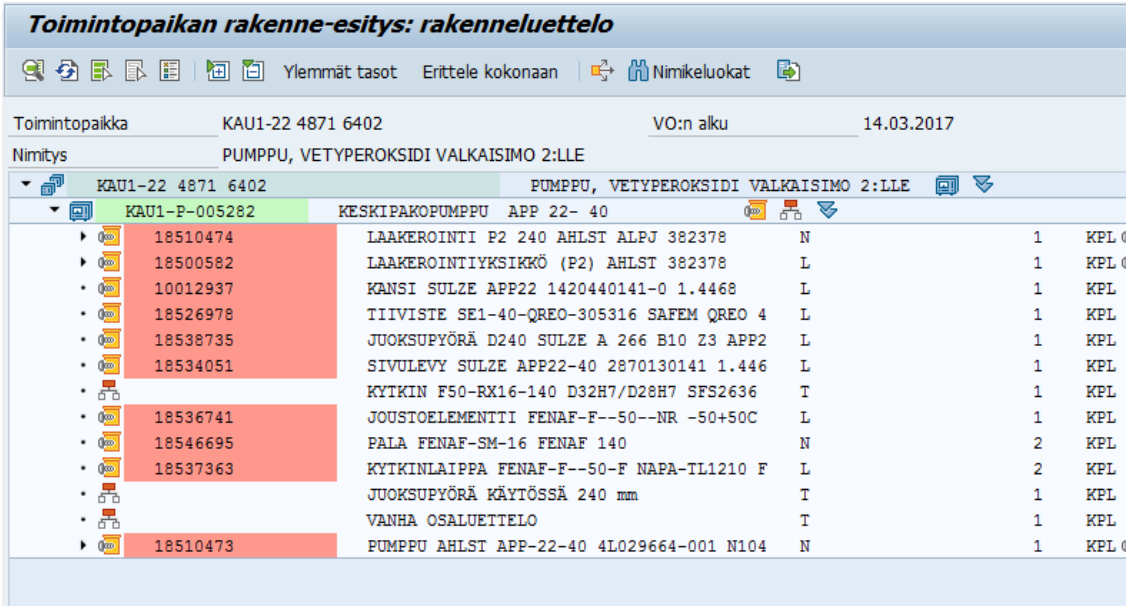
Alla olevissa kuvissa on ensin vanha rakenneluettelo (Kuva 24) vetyperoksidipumpulle ja toisessa kuvassa päivitetty rakenneluettelo (Kuva 25).

Toimintopaikka KAU1-22 4871 6402 VO:n alku 14.03.2017

Nimitys PUMPPU, VETYPEROKSIDI VALKAISIMO 2:LLE

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| KAU1-22 4871 6402 | PUMPPU, VETYPEROKSIDI VALKAISIMO 2:LLE | | | | |
| KAU1-P-005282 | KESKIPAKOPUMPPU APP 22- 40 | | | | |
| 18510473 | PUMPPU AHLST APP-22-40 4L029664-001 N104 | N | | 1 | KPL |
| 18526978 | TIIVISTE SE1-40-QREO-305316 SAFEM QREO 4 | L | | 1 | KPL |
| 18510474 | LAAKEROINTI P2 240 AHLST ALPJ 382378 | N | | 1 | KPL |
| | JUOKSUPYÖRÄ KÄYTÖSSÄ 240 mm | T | | 1 | KPL |

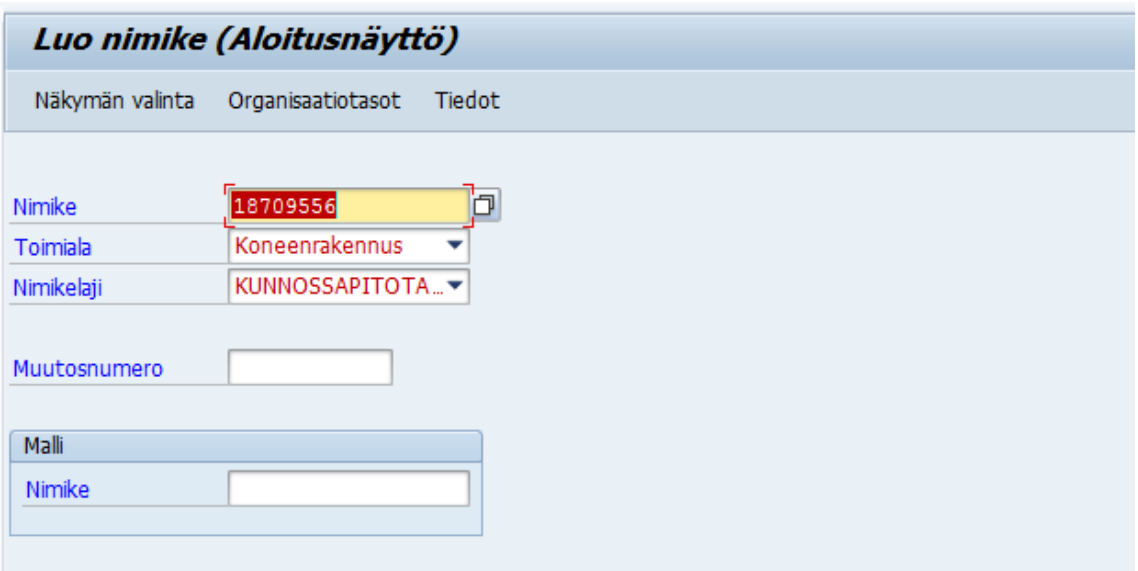
Kuva 24. Vanha rakenneluettelo




Kuva 25. Päivitetty rakenneluettelo

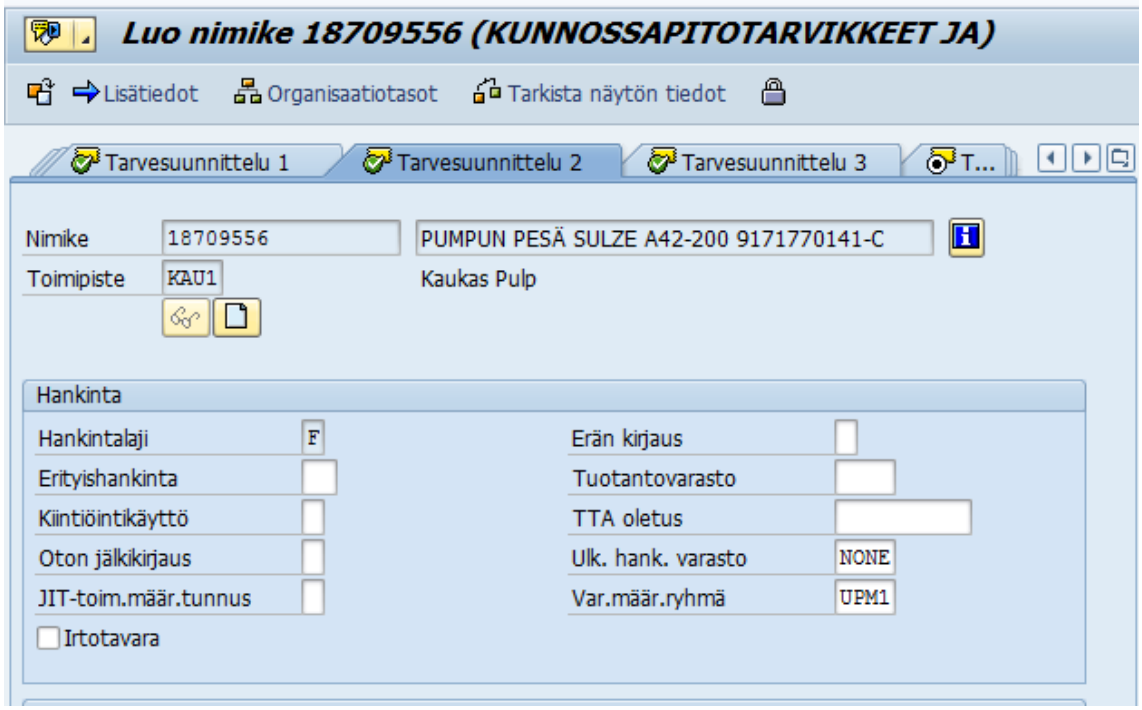
## 7.7 Nimikkeen laajennus

Kun nimike on käytössä muualla UPM:n tehtailla, mutta ei Kaukaalla, täytyy tehdä nimikkeen laajennus, koska muuten nimikettä ei voi sitoa Kaukaalla olevaan laitteeseen. Nimikkeen laajennus tapahtuu toiminnolla ”MM01-Luo nimike” (Kuva 26).

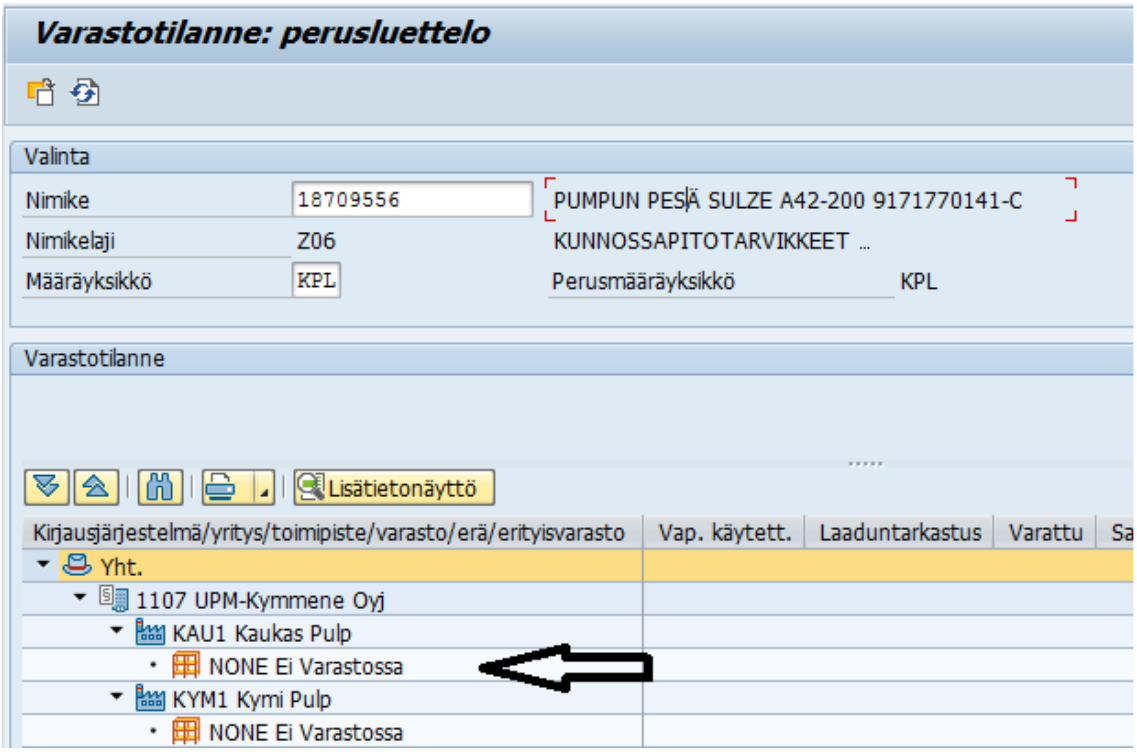



Kuva 26. Laajennetaan nimike

Nimikkeen laajennuksessa täytetään tarvittavat kohdat (Kuva 27) ja tallennetaan. Tämän jälkeen nimike on laajennettu Kaukaalle (Kuva 28) ja sen voi sitoa laite-rakenteeseen.




Kuva 27. Tarvittavat tiedot nimikkeen laajennukseen

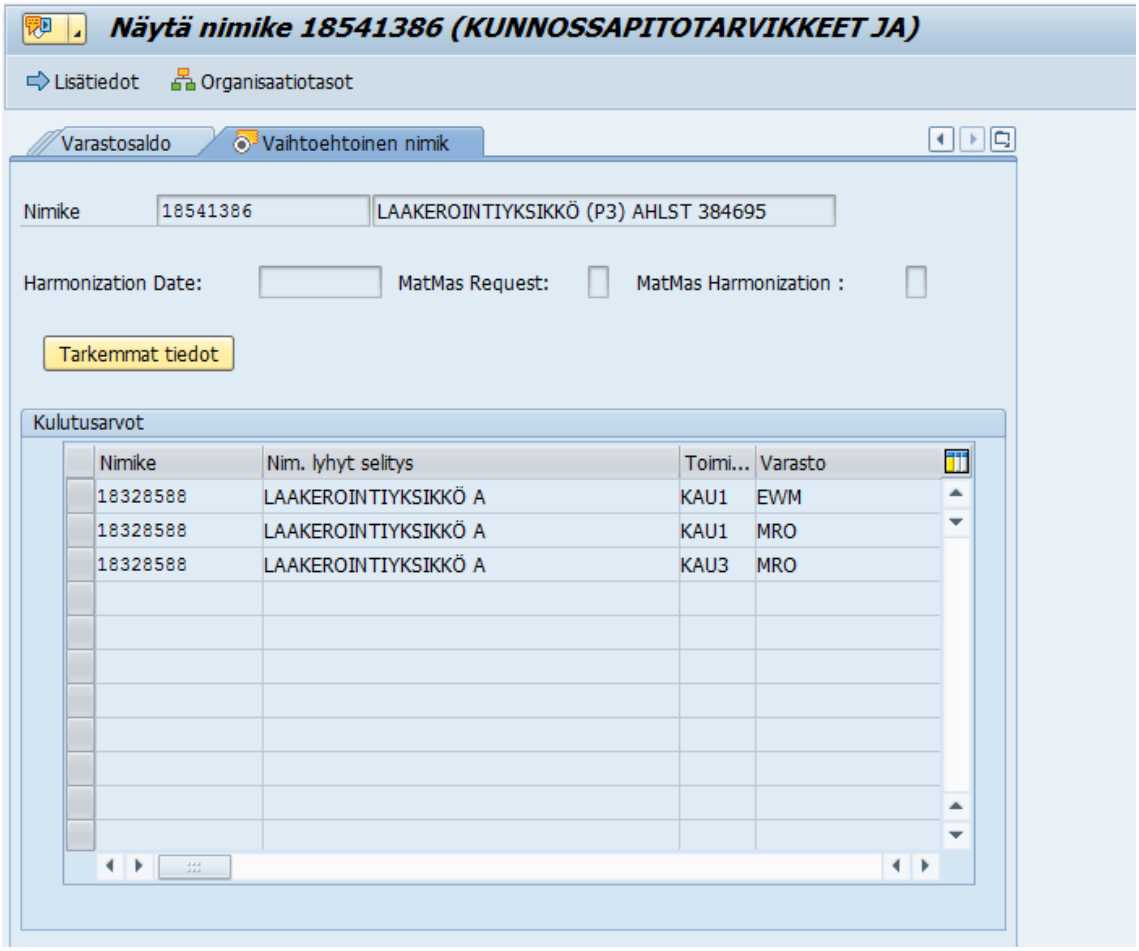



Kuva 28. NONE-merkintä nimikkeen varastoluettelossa

Nimikkeisiin lisätään vain NONE eli ei varastoituna, koska tällä hetkellä nimike on Sulzerin sopimuspumppuun. Jatkossa nimikettä voi laajentaa, mikäli sitä aiotaan varastoida omassa varastossa.

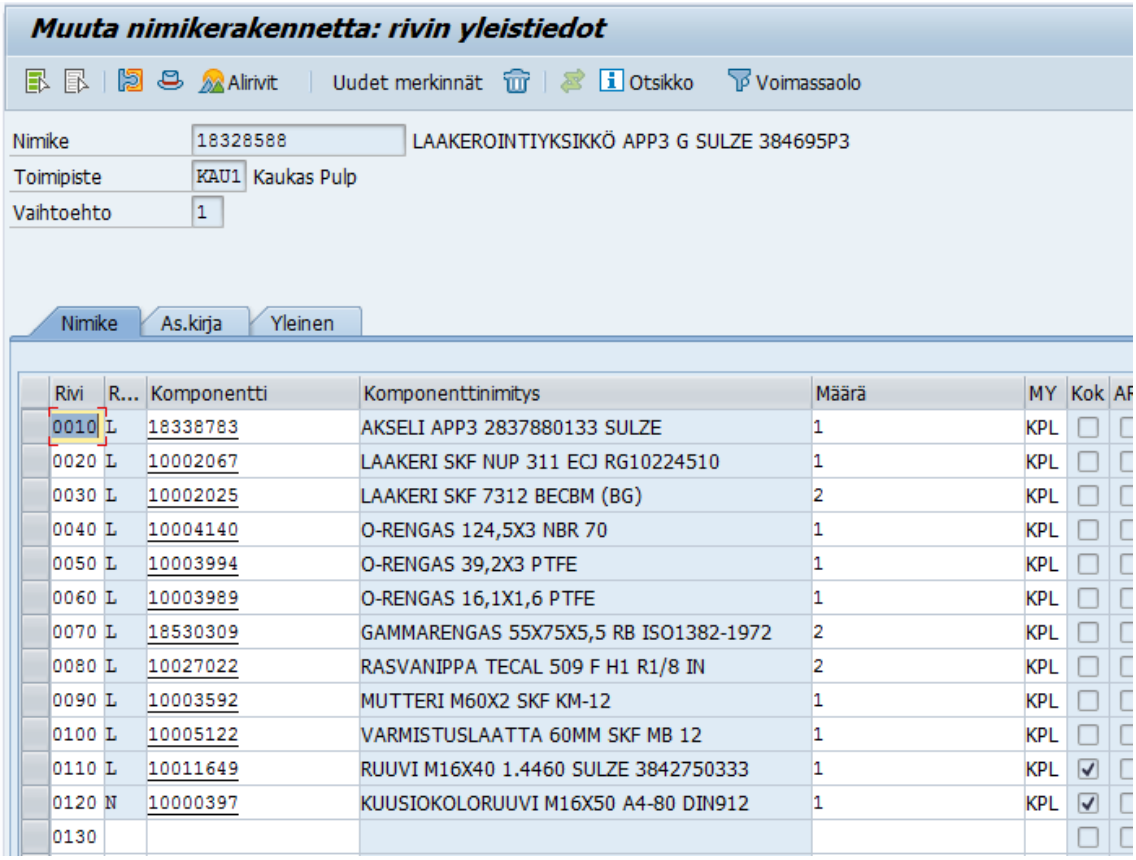
## 7.8 Duplikaattinimikkeet

Rakenneluetteloa päivittäessä törmäsi duplikaattinimikkeisiin eli samasta osasta on tehty useampia nimikkeitä ja myöhemmin nimikeharmonisointi projekteissa ne on yhdistetty ensimmäisenä tehtyyn nimikkeeseen eli master nimikkeeseen. Kun duplikaatti nimikkeen syötti komponentti-sarakkeeseen, se antoi virheilmoituksen, että ”nimike on merkattu poistettavaksi”. Silloin on mentävä vanhan nimikkeen nimikekortille (Kuva 29) ja katsottava vaihtoehtoinen nimike-välilehdeltä korvaava nimikenumero.




Kuva 29. Korvaava nimikenumero

Jos korvaavalla nimikkeellä ei ole rakenneluetteloa, se kopioidaan vanhasta nimikkeestä ja lisätään toiminnolla ”CS02-muuta nimikerakennetta”. Kuvassa (Kuva 30) on lisätty nimikkeelle vanhan nimikkeen yhtäläinen rakenne. Luettelon päivittäminen tapahtuu samalla tavalla kuin laiterakenteen päivittäminen.

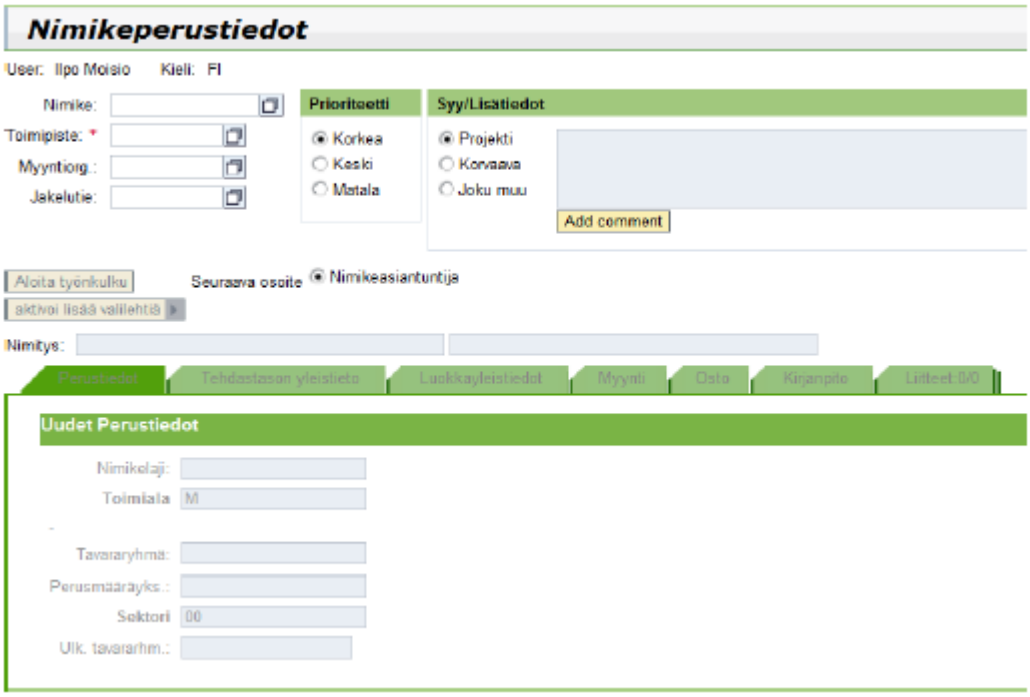



| Rivi | R... | Komponentti | Komponenttinimitys | Määrä | MY | Kok | AF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0010 | L | 18338783 | AKSELI APP3 2837880133 SULZE | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0020 | L | 10002067 | LAAKERI SKF NUP 311 ECJ RG10224510 | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0030 | L | 10002025 | LAAKERI SKF 7312 BECBM (BG) | 2 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0040 | L | 10004140 | O-RENGAS 124,5X3 NBR 70 | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0050 | L | 10003994 | O-RENGAS 39,2X3 PTFE | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0060 | L | 10003989 | O-RENGAS 16,1X1,6 PTFE | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0070 | L | 18530309 | GAMMARENGAS 55X75X5,5 RB ISO1382-1972 | 2 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0080 | L | 10027022 | RASVANIPPA TECAL 509 F H1 R1/8 IN | 2 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0090 | L | 10003592 | MUTTERI M60X2 SKF KM-12 | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0100 | L | 10005122 | VARMISTUSLAATTA 60MM SKF MB 12 | 1 | KPL | ☐ | ☐ |
| 0110 | L | 10011649 | RUUVI M16X40 1.4460 SULZE 3842750333 | 1 | KPL | ☑ | ☐ |
| 0120 | N | 10000397 | KUUSIOKOLORUUVI M16X50 A4-80 DIN912 | 1 | KPL | ☑ | ☐ |
| 0130 | | | | | | ☐ | ☐ |

Kuva 30. Nimikerakenteen muuttaminen

## 7.9 Nimikkeen luominen

Nimikenumeron pyyntö tehdään varaosille, joilla ei ole vielä nimikenumeroa. Pyyntö tehdään Material Masterissa (Kuva 31). Tietojen täyttämiseen tarvitaan perustiedot kyseisestä varaosasta. Tietoja ovat materiaaliryhmä, komponentin nimi ja valmistaja. Lisäksi tarvitaan esimerkiksi APL-yksikölle eli vaihtoerälle Sulzerin osanumerotiedot laakeroinnista ja takakannesta sekä liukurengastiivisteen tyyppitiedot. Nämä tiedot täytetään täydellisesti nimikepyyntöön. Tämän jälkeen pyyntö lähetetään hyväksyntään ja sille luodaan nimikenumero. (UPM GlobalOne 2017.)




Kuva 31. Nimikkeen luonti Material Masterissa

# 8 Tulokset

Laiterakenteiden päivittämiseen oli tähän työhön rajattu 115 kappaletta A- ja B-kriittiset A-sarjan ja Ahlstar-sarjan pumput sekä MC-pumput. Suurin osa pumpuista, varsinkin MC-pumput, sijaitsevat Kaukaan sellutehtaan kuitulinjoilla. Loput pumpuista sijaitsivat kuivauskoneella sekä osa kuorimolla ja lietteenkäsittelyssä. Pumppujen valmistusnumeroiden kerääminen, kunkin pumpun toimintopaikalta oli hidasta. Joidenkin pumppujen luokse oli hankala päästä, eikä tämän vuoksi kaikkia 115:ta pumppua voinut yhdellä kerralla käydä tarkastamassa.

Laiterakenteissa oli myös paljon puutteita. Joillakin pumpuilla laiterakenteet olivat vajavaisia, eikä pumppujen toimintopaikkojen alta ei löytynyt vaadittavia asiakirjoja. Myös pumppujen laitekorttien lisätiedot tai tekstikentät olivat puutteellisesti täytettyjä. Muutamasta pumpusta ei löytynyt mitään tietoja SAP-järjestelmästä, joten niiden varaosanumeroita piti kysyä suoraan Sulzerilta.

Koska jokaisesta pumpusta selvitettiin läpi rakenneluetteloon tulevat varaosat ja pumppuja tähän työhön oli rajattu 115 kappaletta, tuli varaosia yhteensä yli 1400 kappaletta. Tällaisen varaosamäärän läpikäyminen vei kauan aikaa. Myös duplikaattinimikkeiden aiheuttamat nimikkeiden päivitykset ja niiden rakenteet sekä nimikkeiden laajennukset sekä luomiset toivat lisää työtä.

Kun UPM Kaukaan sekä muidenkin tehtaiden laiterakenteet päivitetään johdonmukaisesti samanlaiseen muotoon ja pidetään huoli siitä, että näin tehdään, ei tulevaisuudessa tarvitse enää tehdä mittavia laiterakenteiden muutosprojekteja SAP-järjestelmään.

# 9 Pohdinta ja yhteenveto

Työssä tarkasteltiin aluksi varastointisopimusta, joka oli tehty vuonna 2001. Kunnossapidon työnjohtajan sekä työnsuunnittelijoiden haastatteluissa kävi ilmi, että sopimuksessa olevat toimintatavat eivät ole paljoakaan muuttuneet vuosien varrella, mutta muuten varaosan tilaus etenee pääpiirteittäin sopimuksen mukaista toimintalinjaa. Tämä on ymmärrettävää, koska halutaan pitää varaosatilaus mahdollisimman nopeana ja yksinkertaisena. Laitemuutoksien päivittämiseen ja niistä ilmoittamiseen Sulzerille tehtiin tässä työssä muutosehdotus, joka takaisi päivitetyn tiedon vastaanottamisen kuittauksen.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös tapoja löytää sopimuspumppuja SAP-järjestelmästä. Koska laitekortteja ja laitteita ei ole erikseen millekään sopimukselle merkitty, ei niitä voi hakea järjestelmästä. Tämä ongelma ratkaistiin muutamalla vaihtoehdolla, jotka liittyivät laitekorttien tietojen yhdenmukaistamiseen ja merkkaamiseen sekä erilaisiin järjestelmähakuihin, jotka helpottavat sopimuslaitteiden ja niiden varaosien hakuja sekä tarkasteluja tulevaisuudessa.

Varastointisopimuksen pumppujen ja varaosien yleisessä tarkastelussa kävi heti ilmi, että kummallakaan sopimuksen osapuolella, UPM Kaukaalla tai Sulzerilla, ei ole selvää kuvaa siitä, mitkä pumput kuuluvat sopimukseen. Kysyttäessä pumppulistaa molemmilta osapuolilta, toimitti Kaukas listan pumpuista, mutta Sulzer ei useasta pyynnöstä huolimatta toimittanut pumppulistaa, vaan totesi, että sopimuspumput ovat ”harmaata aluetta”. Huomasin, että esimerkiksi tähän opinnäytetyöhön kuuluvien pumppujen listalta Kaukaan mielestä kaikki pumput ovat sopimukseen kuuluvalla listalla, kun taas Sulzerin mukaan osa kuuluu ja osa ei kuulu sopimukseen. Muutaman pumpun varaosanumeroita kysyttäessä, saatiin tietää Sulzerilta, kuuluivatko ne sopimukseen.

UPM Kaukaalla pitäisi käydä tarkasti läpi sopimusta ja sitä, mitkä pumput sekä niiden varaosat sopimukseen kuuluvat. Sopimuspumppujen varaosia on edelleen Kaukaan omassa varastossa, vaikka niitä varastoi myös Sulzer.

Laiterakenteiden päivittämiseen oli tähän työhön rajattu 115 kappaletta A- ja B-kriittiset A-sarjan ja Ahlstar-sarjan pumput sekä MC-pumput. Osa laiterakenteista oli hyvin pysynyt päivitettynä, mutta suurin osa oli vajavaisesti täytetty. Tähän on

syynä myös se, ettei Kaukaalla ole ollut aikaisemmin yhtenäistä linjaa laiterakenteiden päivittämisessä. Laiterakenteiden päivittäminen on hidasta, ja siksi myös uskon, että välillä osa rakenteista jää tekemättä, koska vastaavalla työnjohtajalla tai työnsuunnittelijalla ei ole yksinkertaisesti aina aikaa rakenteiden täydelliseen päivittämiseen.

## Kuvat

Kuva 1. UMK 075 varastointipalvelun toimintakaavio, s. 12.

Kuva 2. Toimintopaikan rakenneluettelo, s 13.

Kuva 3. Pumpun laitekortti, s. 14.

Kuva 4. Pumpun rakenneluettelo, s. 15.

Kuva 5. Lisätiedot 2-välilehti, s. 16.

Kuva 6. Laitteen pitkäteksti-kenttä, s. 17.

Kuva 7. Toimintopaikan asiakirjat, s. 17.

Kuva 8. Tilaus ja muutoksien päivittäminen, s. 19.

Kuva 9. Valmistajan numero laitekortille, s. 20.

Kuva 10. IH08-haku valmistajanumerolla, s. 21.

Kuva 11. Laiteluettelo sopimuspumpuista, s. 22.

Kuva 12. Valmistaja-kenttä laitekortilla, s. 22.

Kuva 13. IH08-haku valmistaja-kenttä ja monivalintapainike, s. 23.

Kuva 14. Monivalinta valmistaja-kenttään, s. 23.

Kuva 15. Haun tulos, s. 24.

Kuva 16. Vanhojen pumpun osien tarkastelu, s. 26.

Kuva 17. Toimintopaikan rakenne-esitys, rakenneluettelo, s. 28.

Kuva 18. Sulzerin Ahlstar-sarjan pumppu ja moottori, s. 29.

Kuva 19. Sulzerin Ahlstar-sarjan pumppu, s. 30.

Kuva 20. Pumpun APP 53-250 valmistusnumerokyltti, s. 31.

Kuva 21. Muutosnumeron tekeminen, s. 33.

Kuva 22. IB02-muuta laiterakennetta, s. 34.

Kuva 23. Päivitetty laiterakenneluettelo, s. 35.

Kuva 24. Vanha rakenneluettelo, s. 35.

Kuva 25. Päivitetty rakenneluettelo, s. 36.

Kuva 26. Laajennetaan nimike, s. 36.

Kuva 27. Tarvittavat tiedot nimikkeen laajennukseen, s. 37.

Kuva 28. NONE-merkintä nimikkeen varastoluettelossa, s. 37.

Kuva 29. Korvaava nimikenumero, s. 38.

Kuva 30. Nimikerakenteen muuttaminen, s. 39.

Kuva 31. Nimikkeen luonti Material Masterissa, s. 40.

## Taulukot

Taulukko 1. RACI-taulukko tehtävien vastuiden jakamisesta, s. 19.

Taulukko 2. MC-pumpun kunnostustöiden kestoajat, s. 27.

Taulukko 3. Pumppujen varaosien päivitetyt tiedot, s. 32.

## Lähdeluettelo


Ekholm, R. 2017. Senior Specialist, Engineering Systems. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Palaveri 20.2.2017.

Honkanen, J. 2017. Myyntipäällikkö. Sulzer Pumps Finland Oy. Sähköpostikeskusteluja. 26.1.2017.

Hämäläinen, J. 2017. Kunnossapidon koneasentaja. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Haastattelu 20.3.2017.

Korhonen, K. 2017. Kunnossapidon työsuunnittelija. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Haastattelu 14.2.2017.

Kosunen, A. 2017. Kunnossapidon työnjohtaja. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Haastattelu 3.1.2017.

Kunnossapito menestystekijä. 2010. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html. Luettu 23.1.2017.

Purtilo, E. 2017. Kunnossapidon työsuunnittelija. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Haastattelu 10.1.2017.

RACI. 2017. RACI – malli. http://www.valuebasedmanagement.net/methods_raci.html. Luettu 20.3.2017.

Sulzer. 2014. Ahlstar-pumppusarjan asennus-, käyttö- ja huolto – ohje. Sulzer Pumps Finland Oy.

Surakka, P. 2017. Myyntipäällikkö. John Crane Safematic Oy. Muurame. Puhelinkeskustelu 26.1.2017

UPM. 2015. UPM Esitysaineistot, Kaukas. https://intranet.upm.com. Luettu 27.12.2016.

UPM GlobalOne. 2017. Kunnossapidon materiaalit. https://intranet.upm.com/sites/Kaukas/tehdaspalvelu/pages/globalone.aspx. Luettu 20.2.2017

UPMK 075. 2001. Varastointisopimus. Sulzer pumps Finland Oy, UPM Kymmene Oyj.

Vahala, V-P. 2017 Senior Buyer. UPM Kymmene Oyj. Lappeenranta. Sähköpostikeskusteluja. 8.3.2017.